

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

西村
US
204



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年11月 8日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第316873号

出願人

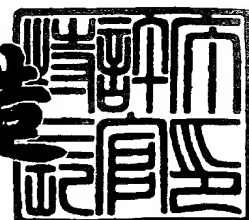
Applicant (s):

日本電気株式会社

2000年 7月28日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3059046

【書類名】 特許願

【整理番号】 74610390

【提出日】 平成11年11月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09G 03/36
H04N 05/66

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 菅原 則秋

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 古賀 弘一

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100099830

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 西村 征生

 【電話番号】 048-825-8201

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 038106

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9407736

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カラー液晶ディスプレイの駆動方法及びその回路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 映像赤信号、映像緑信号、映像青信号に対して、カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性に適合するように補正するガンマ補正をそれぞれ独立に施すことにより得られた補正映像赤信号、補正映像緑信号、補正映像青信号に基づいて、前記カラー液晶ディスプレイを駆動することを特徴とするカラー液晶ディスプレイの駆動方法。

【請求項 2】 映像赤信号、映像緑信号、映像青信号に対して、入力画像の輝度に対する再生画像の輝度の特性を任意に付与するために補正する第 1 のガンマ補正と、カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性に適合するように補正する第 2 のガンマ補正とを含んだガンマ補正をそれぞれ独立に施すことにより得られた補正映像赤信号、補正映像緑信号、補正映像青信号に基づいて、前記カラー液晶ディスプレイを駆動することを特徴とするカラー液晶ディスプレイの駆動方法。

【請求項 3】 前記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性のうち、略同一形状の特性曲線となる領域に対応した前記映像赤信号、映像緑信号、映像青信号に対しては、共通の電圧又は共通のデータを用いて前記ガンマ補正を施すことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のカラー液晶ディスプレイの駆動方法。

【請求項 4】 前記ガンマ補正に用いる電圧又はデータは、前記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性の最小透過率から最大透過率までの範囲において、それぞれ独立に設定することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 に記載のカラー液晶ディスプレイの駆動方法。

【請求項 5】 前記電圧又はデータは、個別に変更可能に構成されていることを特徴とする請求項 4 記載のカラー液晶ディスプレイの駆動方法。

【請求項 6】 映像赤信号に対して、カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤の透過率の特性に適合するように補正するガンマ補正を施して補正映像赤信号を出力する第 1 のガンマ補正回路と、

映像緑信号に対して、前記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する緑の透過率の特性に適合するように補正するガンマ補正を施して補正映像緑信号を出力する第 2 のガンマ補正回路と、

映像青信号に対して、前記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する青の透過率の特性に適合するように補正するガンマ補正を施して補正映像青信号を出力する第 3 のガンマ補正回路と、

前記第 1 乃至第 3 のガンマ補正回路にそれぞれ別個の基準電圧を供給する基準電圧発生回路と、

前記補正映像赤信号、前記補正映像緑信号、前記補正映像青信号に基づいて、前記カラー液晶ディスプレイの対応するデータ電極を駆動するデータ電極駆動回路と

を備えてなることを特徴とするカラー液晶ディスプレイの駆動回路。

【請求項 7】 映像赤信号に対して、入力画像の輝度に対する再生画像の輝度の特性を任意に付与するために補正する第 1 のガンマ補正と、カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤の透過率の特性に適合するように補正する第 2 のガンマ補正とを含んだガンマ補正を施して補正映像赤信号を出力する第 1 のガンマ補正回路と、

映像緑信号に対して、入力画像の輝度に対する再生画像の輝度の特性を任意に付与するために補正する第 1 のガンマ補正と、前記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する緑の透過率の特性に適合するように補正する第 2 のガンマ補正とを含んだガンマ補正を施して補正映像緑信号を出力する第 2 のガンマ補正回路と

映像青信号に対して、入力画像の輝度に対する再生画像の輝度の特性を任意に付与するために補正する第 1 のガンマ補正と、前記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する青の透過率の特性に適合するように補正する第 2 のガンマ補正とを含んだガンマ補正を施して補正映像青信号を出力する第 3 のガンマ補正回路と

前記第 1 乃至第 3 のガンマ補正回路にそれぞれ別個の基準電圧を供給する基準電圧発生回路と、

前記補正映像赤信号、前記補正映像緑信号、前記補正映像青信号に基づいて、前記カラー液晶ディスプレイの対応するデータ電極を駆動するデータ電極駆動回路と

を備えてなることを特徴とするカラー液晶ディスプレイの駆動回路。

【請求項 8】 前記基準電圧発生回路は、前記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性のうち、略同一形状の特性曲線となる領域に対応した前記映像赤信号、映像緑信号、映像青信号に対して前記ガンマ補正を施すための共通の基準電圧を、前記第 1 乃至第 3 のガンマ補正回路に供給することを特徴とする請求項 6 又は 7 記載のカラー液晶ディスプレイの駆動回路。

【請求項 9】 前記基準電圧は、前記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性の最小透過率から最大透過率までの範囲において、それぞれ独立に設定されていることを特徴とする請求項 6 乃至 8 のいずれか 1 に記載のカラー液晶ディスプレイの駆動回路。

【請求項 10】 前記基準電圧は、個別に変更可能に構成されていることを特徴とする請求項 9 記載のカラー液晶ディスプレイの駆動回路。

【請求項 11】 デジタル映像データの赤データ、緑データ、青データに対して、カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性に適合するように補正するガンマ補正をそれぞれ独立に施すためのそれぞれ複数個の赤階調電圧、緑階調電圧、青階調電圧を発生する階調電源回路と、

前記赤データ、緑データ、青データに対して、前記複数個の赤階調電圧、緑階調電圧、青階調電圧に基づいて、前記ガンマ補正を施すと共にアナログ変換することにより得られたデータ赤信号、データ緑信号、データ青信号を前記カラー液晶ディスプレイの対応するデータ電極に印加するデータ電極駆動回路と

を備えてなることを特徴とするカラー液晶ディスプレイの駆動回路。

【請求項 12】 デジタル映像データの赤データ、緑データ、青データに対して、入力画像の輝度に対する再生画像の輝度の特性を任意に付与するために補正する第 1 のガンマ補正と、カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性に適合するように補正する第 2 のガンマ補正とを含んだガン

マ補正をそれぞれ独立に施すためのそれぞれ複数個の赤階調電圧、緑階調電圧、青階調電圧を発生する階調電源回路と、

前記赤データ、緑データ、青データに対して、前記複数個の赤階調電圧、緑階調電圧、青階調電圧に基づいて、前記ガンマ補正を施すと共にアナログ変換して得られたデータ赤信号、データ緑信号、データ青信号を前記カラー液晶ディスプレイの対応するデータ電極に印加するデータ電極駆動回路と

を備えてなることを特徴とするカラー液晶ディスプレイの駆動回路。

【請求項 1 3】 前記階調電源回路は、前記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性のうち、略同一形状の特性曲線となる領域に対応した前記赤データ、緑データ、青データに対して前記ガンマ補正を施すための共通の階調電圧を発生することを特徴とする請求項 1 1 又は 1 2 記載のカラー液晶ディスプレイの駆動回路。

【請求項 1 4】 前記複数個の赤階調電圧、緑階調電圧、青階調電圧は、前記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性の最小透過率から最大透過率までの範囲において、それぞれ独立に設定されていることを特徴とする請求項 1 1 乃至 1 3 のいずれか 1 に記載のカラー液晶ディスプレイの駆動回路。

【請求項 1 5】 前記複数個の赤階調電圧、緑階調電圧、青階調電圧は、個別に変更可能に構成されていることを特徴とする請求項 1 1 乃至 1 4 のいずれか 1 に記載のカラー液晶ディスプレイの駆動回路。

【請求項 1 6】 デジタル映像データの赤データに対して、入力画像の輝度に対する再生画像の輝度の特性を任意に付与するために補正する第 1 のガンマ補正と、カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤の透過率の特性に適合するように補正する第 2 のガンマ補正とを含んだガンマ補正を施して補正赤データを出力する第 1 のガンマ補正部と、

デジタル映像データの緑データに対して、入力画像の輝度に対する再生画像の輝度の特性を任意に付与するために補正する第 1 のガンマ補正と、前記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する緑の透過率の特性に適合するように補正する第 2 のガンマ補正とを含んだガンマ補正を施して補正緑データを出力する第 2 の

ガンマ補正部と、

デジタル映像データの青データに対して、入力画像の輝度に対する再生画像の輝度の特性を任意に付与するために補正する第 1 のガンマ補正と、前記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する青の透過率の特性に適合するように補正する第 2 のガンマ補正とを含んだガンマ補正を施して補正青データを出力する第 3 のガンマ補正部と、

前記補正赤データ、補正緑データ、補正青データをアナログ変換して得られたデータ赤信号、データ緑信号、データ青信号を前記カラー液晶ディスプレイの対応するデータ電極に印加するデータ電極駆動回路と

を備えてなることを特徴とするカラー液晶ディスプレイの駆動回路。

【請求項 1 7】 デジタル映像データの赤データに対して、入力画像の輝度に対する再生画像の輝度の特性を任意に付与するために補正する第 1 のガンマ補正と、カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤の透過率の特性に適合するように補正する第 2 のガンマ補正のうち、赤、緑、青の特性の差異に起因した補正をする第 2 のガンマ微補正とを含んだガンマ補正を施して補正赤データを出力する第 1 のガンマ補正部と、

デジタル映像データの緑データに対して、入力画像の輝度に対する再生画像の輝度の特性を任意に付与するために補正する第 1 のガンマ補正と、前記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する緑の透過率の特性に適合するように補正する第 2 のガンマ補正のうち、赤、緑、青の特性の差異に起因した補正をする第 2 のガンマ微補正とを含んだガンマ補正を施して補正緑データを出力する第 2 のガンマ補正部と、

デジタル映像データの青データに対して、入力画像の輝度に対する再生画像の輝度の特性を任意に付与するために補正する第 1 のガンマ補正と、前記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する青の透過率の特性に適合するように補正する第 2 のガンマ補正のうち、赤、緑、青の特性の差異に起因した補正をする第 2 のガンマ微補正とを含んだガンマ補正を施して補正青データを出力する第 3 のガンマ補正部と、

前記補正赤データ、補正緑データ、補正青データに対して、前記カラー液晶デ

ディスプレイの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性に適合するように補正する第2のガンマ補正のうち、赤、緑、青の特性の類似性に起因した補正をする第2のガンマ粗補正をそれぞれ独立に施すためのそれぞれ複数個の赤階調電圧、緑階調電圧、青階調電圧を発生する階調電源回路と、

前記補正赤データ、補正緑データ、補正青データに対して、前記複数個の赤階調電圧、緑階調電圧、青階調電圧に基づいて、前記第2のガンマ粗補正を施すと共にアナログ変換して得られたデータ赤信号、データ緑信号、データ青信号を前記カラー液晶ディスプレイの対応するデータ電極に印加するデータ電極駆動回路と

を備えてなることを特徴とするカラー液晶ディスプレイの駆動回路。

【請求項 1 8】 前記第 1 乃至第 3 のガンマ補正部は、演算処理により、前記赤データ、緑データ、青データに対して、前記ガンマ補正を施すことを特徴とする請求項 1 6 又は 1 7 記載のカラー液晶ディスプレイの駆動回路。

【請求項 1 9】 前記第 1 乃至第 3 のガンマ補正部は、前記赤データ、緑データ、青データに対応して、それぞれの前記ガンマ補正の結果である補正赤データ、補正緑データ、補正青データが予め記憶されており、前記赤データ、緑データ、青データを参照アドレスとして、対応した補正赤データ、補正緑データ、補正青データを読み出すことにより、前記ガンマ補正を施すことを特徴とする請求項 1 6 又は 1 7 記載のカラー液晶ディスプレイの駆動回路。

【請求項 2 0】 前記第 1 乃至第 3 のガンマ補正部は、前記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性の最小透過率から最大透過率までの範囲において、それぞれ独立に前記ガンマ補正を施すことを特徴とする請求項 1 6 乃至 1 9 のいずれか 1 に記載のカラー液晶ディスプレイの駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、カラー液晶ディスプレイの駆動方法及びその回路に関し、詳しくは、ガンマ補正を施した映像信号に基づいてカラー液晶ディスプレイを駆動する

カラー液晶ディスプレイの駆動方法及びその回路に関する。

【0002】

【従来の技術】

図19は、第1の従来例であるカラー液晶ディスプレイ1のアナログ回路構成の駆動回路の電氣的構成を示すブロック図である。

この例のカラー液晶ディスプレイ1は、例えば、薄膜トランジスタ(TFT)をスイッチ素子に用いたアクティブ・マトリックス駆動方式のカラー液晶ディスプレイであり、行方向に所定間隔で設けられた複数本の走査電極(ゲート線)と列方向に所定間隔で設けられた複数本のデータ電極(ソース線)との交点を画素とし、各画素毎に、等価的に容量性負荷である液晶セルと、対応する液晶セルを駆動するTFTと、データ電荷を1垂直同期期間の間蓄積するコンデンサとを配列し、映像赤信号 S_R 、映像緑信号 S_G 、映像青信号 S_B に基づいて生成されたデータ赤信号、データ緑信号、データ青信号がデータ電極に印加されると共に、水平同期信号 S_H 及び垂直同期信号 S_V に基づいて生成された走査信号が走査電極に印加されることにより、カラーの文字や画像等を表示するものである。また、この例のカラー液晶ディスプレイ1は、印加電圧を加えない状態においてその透過率が高い、いわゆるノーマリー・ホワイト型である。

【0003】

また、この例のカラー液晶ディスプレイの駆動回路は、クランプ回路 $2_1 \sim 2_3$ と、基準電圧発生回路3と、ガンマ補正回路 $4_1 \sim 4_3$ と、極性反転回路 $5_1 \sim 5_3$ と、ビデオアンプ $6_1 \sim 6_3$ と、タイミング発生回路7と、データ電極駆動回路8と、走査電極駆動回路9とから概略構成されている。

クランプ回路 $2_1 \sim 2_3$ は、外部から供給される映像赤信号 S_R 、映像緑信号 S_G 、映像青信号 S_B の水平同期信号の先端又はバック・ポーチのレベルを黒レベルに固定するクランプ(直流再生)を行って、映像赤信号 S_{RC} 、映像緑信号 S_{GC} 、映像青信号 S_{BC} を出力する。

基準電圧発生回路3は、映像赤信号 S_{RC} 、映像緑信号 S_{GC} 、映像青信号 S_{BC} をガンマ補正するための基準電圧 V_L 、 V_M 、 V_H を発生してガンマ補正回路 $4_1 \sim 4_3$ に供給する。ガンマ補正回路 $4_1 \sim 4_3$ は、基準電圧発生回路3か

ら供給される基準電圧 V_L 、 V_M 、 V_H に基づいて、映像赤信号 S_{RC} 、映像緑信号 S_{GC} 、映像青信号 S_{BC} にガンマ補正を施することにより階調性を付与して、映像赤信号 S_{RG} 、映像緑信号 S_{GG} 、映像青信号 S_{BG} として出力する。

【0004】

ここで、ガンマ補正について説明する。例えば、ビデオカメラによって撮影される景色や人物等の被写体がそもそも有する輝度の対数値を横軸に、ビデオカメラからの映像信号によりディスプレイに表示された再生画像の輝度の対数値を縦軸にとって再生特性を表現し、この再生特性の曲線の傾斜角を θ とした場合、 $\tan \theta$ をガンマ (γ) という。被写体の輝度が忠実にディスプレイに再生される場合、つまり横軸（入力）の1の増減に対して縦軸（出力）も1だけ増減する場合は、再生特性曲線は傾斜角 θ が 45° の直線となり、 $\tan 45^\circ = 1$ であるから、ガンマは1となる。したがって、被写体の輝度を忠実に再生するためには、ビデオカメラによる被写体の撮影からディスプレイによる画像の再生に至るシステム全体のガンマを1とする必要がある。

ところが、ビデオカメラを構成するCCD等の撮像素子やCRTディスプレイ等は、それぞれ固有のガンマを有している。CCDのガンマは1、CRTディスプレイのガンマは約2.2である。

そこで、システム全体のガンマを1として、良好な階調の再生画像を得るために、映像信号を補正する必要がある、これをガンマ補正という。一般には、映像信号に対してCRTディスプレイのガンマ特性に適合するようにガンマ補正を施している。

【0005】

極性反転回路 $5_1 \sim 5_3$ は、カラー液晶ディスプレイ1を交流駆動するために、映像赤信号 S_{RG} 、映像緑信号 S_{GG} 、映像青信号 S_{BG} の極性を反転して出力する。ビデオアンプ $6_1 \sim 6_3$ は、極性反転された映像赤信号 S_{RG} 、映像緑信号 S_{GG} 、映像青信号 S_{BG} を、カラー液晶ディスプレイ1を駆動できるレベルまで増幅して出力する。タイミング発生回路7は、外部から供給される水平同期信号 S_H 及び垂直同期信号 S_V に基づいて、水平走査パルス P_H 及び垂直走査

パルス P_V を発生してデータ電極駆動回路 8 及び走査電極駆動回路 9 に供給する。

データ電極駆動回路 8 は、タイミング発生回路 7 から供給される水平走査パルス P_H のタイミングで、極性反転され、増幅された映像赤信号 S_{RG} 、映像緑信号 S_{GG} 、映像青信号 S_{BG} からデータ赤信号、データ緑信号、データ青信号を生成してカラー液晶ディスプレイ 1 の対応するデータ電極に印加する。走査電極駆動回路 9 は、タイミング発生回路 7 から供給される垂直走査パルス P_V のタイミングで、走査信号を発生してカラー液晶ディスプレイ 1 の対応する走査電極に印加する。

【0006】

また、図 20 は、第 2 の従来例であるカラー液晶ディスプレイ 1 のデジタル回路構成の駆動回路の電氣的構成を示すブロック図である。

この例のカラー液晶ディスプレイの駆動回路は、制御回路 11 と、階調電源回路 12 と、データ電極駆動回路 13 と、走査電極駆動回路 14 とから概略構成されている。

制御回路 11 は、例えば、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) からなり、外部から供給されたそれぞれ 6 ビットの赤データ D_R 、緑データ D_G 、青データ D_B をデータ電極駆動回路 13 に供給すると共に、水平走査パルス P_H 、垂直走査パルス P_V 及びカラー液晶ディスプレイ 1 を交流駆動するための極性反転パルス POL を発生してデータ電極駆動回路 13 及び走査電極駆動回路 14 に供給する。階調電源回路 12 は、図 21 に示すように、基準電圧 V_{REF} と接地との間に縦続接続された抵抗 $15_1 \sim 15_{11}$ と、それぞれの入力端が隣接する抵抗の接続点に接続されたボルテージ・フォロア $16_1 \sim 16_9$ とからなり、隣接する抵抗の接続点に出現した、ガンマ補正のために設定された階調電圧 $V_0 \sim V_9$ を緩衝してデータ電極駆動回路 13 に供給する。

【0007】

データ電極駆動回路 13 は、図 21 に示すように、マルチプレクサ (MPX) 17 と、DAC 18 と、ボルテージ・フォロア $19_1 \sim 19_{384}$ とから概略構成されている。なお、実際のデータ電極駆動回路においては、DAC の前段に、

シフト・レジスタ、データ・レジスタ、ラッチ、レベル・シフタ等が設けられているが、これらの構成要素及びその動作は、この発明の特徴と直接関係しないので、この明細書においてはその説明を省略する。

MPX17は、階調電源回路12から供給される階調電圧 $V_0 \sim V_9$ のうち、階調電圧 $V_0 \sim V_4$ の組と階調電圧 $V_5 \sim V_9$ の組とを、制御回路11から供給される極性反転パルスPOLに基づいて切り替えてDAC18に供給する。DAC18は、制御回路11から供給されるそれぞれ6ビットの赤データ D_R 、緑データ D_G 、青データ D_B を、MPX17から供給される階調電圧 $V_0 \sim V_4$ の組又は階調電圧 $V_5 \sim V_9$ の組に基づいて、ガンマ補正すると共にアナログのデータ赤信号、データ緑信号、データ青信号に変換して対応するボルテージ・フォロア19₁～19₃₈₄に供給する。ボルテージ・フォロア19₁～19₃₈₄は、DAC18から供給されるデータ赤信号、データ緑信号、データ青信号を緩衝してカラー液晶ディスプレイ1の対応するデータ電極に印加する。

走査電極駆動回路14は、タイミング発生回路7から供給される垂直走査パルス P_V のタイミングで、走査信号を順次発生してカラー液晶ディスプレイ1の対応する走査電極に順次印加する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記した第1の従来例におけるカラー液晶ディスプレイの駆動回路においては、映像赤信号 S_{RC} 、映像緑信号 S_{GC} 、映像青信号 S_{BC} に共通の基準電圧 V_L 、 V_M 、 V_H に基づいて、映像赤信号 S_{RC} 、映像緑信号 S_{GC} 、映像青信号 S_{BC} に対して、CRTディスプレイのガンマ特性（ガンマが約2.2）に適合するように、ガンマ補正を施している。また、上記した第2の従来例におけるカラー液晶ディスプレイの駆動回路においても、赤データ D_R 、緑データ D_G 、青データ D_B に共通の階調電圧 $V_0 \sim V_4$ の組又は階調電圧 $V_5 \sim V_9$ の組に基づいて、赤データ D_R 、緑データ D_G 、青データ D_B に対して、CRTディスプレイのガンマ特性（ガンマが約2.2）に適合するように、ガンマ補正を施している。

ところが、カラー液晶ディスプレイは、CRTディスプレイのガンマ特性とは

異なったガンマ特性を有しており、印加電圧 V に対する透過率 T の特性曲線 ($V-T$ 特性曲線) は線形でなく、特に、黒レベル付近では、印加電圧の変化に対して透過率の変化が少ない。しかも、カラー液晶ディスプレイの $V-T$ 特性曲線は、図 2 2 に示すように、赤 (曲線 a)、緑 (曲線 b)、青 (曲線 c) 毎に異なっているため、カラー液晶ディスプレイの階調 (入力) に対する輝度 (出力) の特性曲線 (ガンマ特性曲線) も、図 2 3 に示すように、赤 (曲線 a)、緑 (曲線 b)、青 (曲線 c) 毎に異なっている。なお、図 2 3 において、輝度は、ガンマ補正回路において映像信号に対して CRT ディスプレイのガンマ特性 (ガンマが約 2. 2) に適合するようにガンマ補正を施した場合の相対輝度である。

したがって、従来のような赤、緑、青に共通した、しかも CRT ディスプレイのガンマ特性 (ガンマが約 2. 2) に適合させるガンマ補正では、例えば、図 2 2 に示す $V-T$ 特性曲線の場合、印加電圧 V が約 1. 7 V の時を透過率 1 0 0 %、すなわち、白レベルと設定することになるが、特に、緑 (曲線 b) では、透過率 8 0 % 程度が白レベルと設定されることになり、最適なガンマ補正ができず、良好な階調の再生画像を得ることができない。これにより、最近高まっている高画質の要請に充分に応えることができないという欠点があった。

【 0 0 0 9 】

また、最近では、高画質の要請に応えるために、透過率の高いカラー液晶ディスプレイが開発されており、図 2 4 は、そのような高透過率の特性を有するカラー液晶ディスプレイの $V-T$ 特性曲線の一例である (赤 (曲線 a)、緑 (曲線 b)、青 (曲線 c))。このような $V-T$ 特性曲線では、赤 (曲線 a)、緑 (曲線 b)、青 (曲線 c) それぞれの透過率 1 0 0 %、すなわち、最高輝度が異なり過ぎるため、従来のような赤、緑、青に共通のガンマ補正では対処できず、使いこなすことができないという問題があった。

【 0 0 1 0 】

さらに、上記したように、第 1 及び第 2 の従来例におけるカラー液晶ディスプレイの駆動回路においては、共通の基準電圧 V_L 、 V_M 、 V_H 及び共通の階調電圧 $V_0 \sim V_4$ の組又は階調電圧 $V_5 \sim V_9$ の組に基づいてガンマ補正を施しているので、赤、緑、青のいずれか特定の色において、階調の変化が輝度の変化とし

てディスプレイに表示されない階調つぶれが発生した場合でも、その色の階調つぶれを取り除くことができないという欠点があった。

【0 0 1 1】

この発明は、上述の事情に鑑みてなされたもので、カラー液晶ディスプレイの特性に十分に適合した最適なガンマ補正を行うことができると共に、赤、緑、青のいずれか特定の色において階調つぶれが発生した場合でも、その色の階調つぶれを取り除くことができるカラー液晶ディスプレイの駆動方法及びその回路を提供することを目的としている。

【0 0 1 2】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項 1 記載の発明に係るカラー液晶ディスプレイの駆動方法は、映像赤信号、映像緑信号、映像青信号に対して、カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性に適合するように補正するガンマ補正をそれぞれ独立に施すことにより得られた補正映像赤信号、補正映像緑信号、補正映像青信号に基づいて、上記カラー液晶ディスプレイを駆動することを特徴としている。

【0 0 1 3】

また、請求項 2 記載の発明に係るカラー液晶ディスプレイの駆動方法は、映像赤信号、映像緑信号、映像青信号に対して、入力画像の輝度に対する再生画像の輝度の特性を任意に付与するために補正する第 1 のガンマ補正と、カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性に適合するように補正する第 2 のガンマ補正とを含んだガンマ補正をそれぞれ独立に施すことにより得られた補正映像赤信号、補正映像緑信号、補正映像青信号に基づいて、上記カラー液晶ディスプレイを駆動することを特徴としている。

【0 0 1 4】

また、請求項 3 記載の発明は、請求項 1 又は 2 記載のカラー液晶ディスプレイの駆動方法に係り、上記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性のうち、略同一形状の特性曲線となる領域に対応した上記映像赤信号、映像緑信号、映像青信号に対しては、共通の電圧又は共通のデータを用い

て上記ガンマ補正を施すことを特徴としている。

【0015】

また、請求項4記載の発明は、請求項1乃至3のいずれか1に記載のカラー液晶ディスプレイの駆動方法に係り、上記ガンマ補正に用いる電圧又はデータは、上記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性の最小透過率から最大透過率までの範囲において、それぞれ独立に設定することを特徴としている。

【0016】

また、請求項5記載の発明は、請求項4記載のカラー液晶ディスプレイの駆動方法に係り、上記電圧又はデータは、個別に変更可能に構成されていることを特徴としている。

【0017】

また、請求項6記載の発明に係るカラー液晶ディスプレイの駆動回路は、映像赤信号に対して、カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤の透過率の特性に適合するように補正するガンマ補正を施して補正映像赤信号を出力する第1のガンマ補正回路と、映像緑信号に対して、上記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する緑の透過率の特性に適合するように補正するガンマ補正を施して補正映像緑信号を出力する第2のガンマ補正回路と、映像青信号に対して、上記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する青の透過率の特性に適合するように補正するガンマ補正を施して補正映像青信号を出力する第3のガンマ補正回路と、上記第1乃至第3のガンマ補正回路にそれぞれ別個の基準電圧を供給する基準電圧発生回路と、上記補正映像赤信号、上記補正映像緑信号、上記補正映像青信号に基づいて、上記カラー液晶ディスプレイの対応するデータ電極を駆動するデータ電極駆動回路とを備えてなることを特徴としている。

【0018】

また、請求項7記載の発明に係るカラー液晶ディスプレイの駆動回路は、映像赤信号に対して、入力画像の輝度に対する再生画像の輝度の特性を任意に付与するために補正する第1のガンマ補正と、カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤の透過率の特性に適合するように補正する第2のガンマ補正とを含んだガ

ンマ補正を施して補正映像赤信号を出力する第 1 のガンマ補正回路と、映像緑信号に対して、入力画像の輝度に対する再生画像の輝度の特性を任意に付与するために補正する第 1 のガンマ補正と、上記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する緑の透過率の特性に適合するように補正する第 2 のガンマ補正とを含んだガンマ補正を施して補正映像緑信号を出力する第 2 のガンマ補正回路と、映像青信号に対して、入力画像の輝度に対する再生画像の輝度の特性を任意に付与するために補正する第 1 のガンマ補正と、上記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する青の透過率の特性に適合するように補正する第 2 のガンマ補正とを含んだガンマ補正を施して補正映像青信号を出力する第 3 のガンマ補正回路と、上記第 1 乃至第 3 のガンマ補正回路にそれぞれ別個の基準電圧を供給する基準電圧発生回路と、上記補正映像赤信号、上記補正映像緑信号、上記補正映像青信号に基づいて、上記カラー液晶ディスプレイの対応するデータ電極を駆動するデータ電極駆動回路とを備えてなることを特徴としている。

【0 0 1 9】

また、請求項 8 記載の発明は、請求項 6 又は 7 記載のカラー液晶ディスプレイの駆動回路に係り、上記基準電圧発生回路は、上記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性のうち、略同一形状の特性曲線となる領域に対応した上記映像赤信号、映像緑信号、映像青信号に対して上記ガンマ補正を施すための共通の基準電圧を、上記第 1 乃至第 3 のガンマ補正回路に供給することを特徴としている。

【0 0 2 0】

また、請求項 9 記載の発明は、請求項 6 乃至 8 のいずれか 1 に記載のカラー液晶ディスプレイの駆動回路に係り、上記基準電圧は、上記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性の最小透過率から最大透過率までの範囲において、それぞれ独立に設定されていることを特徴としている。

【0 0 2 1】

また、請求項 1 0 記載の発明は、請求項 9 記載のカラー液晶ディスプレイの駆動回路に係り、上記基準電圧は、個別に変更可能に構成されていることを特徴としている。

【0022】

また、請求項 11 記載の発明に係るカラー液晶ディスプレイの駆動回路は、デジタル映像データの赤データ、緑データ、青データに対して、カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性に適合するように補正するガンマ補正をそれぞれ独立に施すためのそれぞれ複数個の赤階調電圧、緑階調電圧、青階調電圧を発生する階調電源回路と、上記赤データ、緑データ、青データに対して、上記複数個の赤階調電圧、緑階調電圧、青階調電圧に基づいて、上記ガンマ補正を施すと共にアナログ変換することにより得られたデータ赤信号、データ緑信号、データ青信号を上記カラー液晶ディスプレイの対応するデータ電極に印加するデータ電極駆動回路とを備えてなることを特徴としている。

【0023】

また、請求項 12 記載の発明に係るカラー液晶ディスプレイの駆動回路は、デジタル映像データの赤データ、緑データ、青データに対して、入力画像の輝度に対する再生画像の輝度の特性を任意に付与するために補正する第 1 のガンマ補正と、カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性に適合するように補正する第 2 のガンマ補正とを含んだガンマ補正をそれぞれ独立に施すためのそれぞれ複数個の赤階調電圧、緑階調電圧、青階調電圧を発生する階調電源回路と、上記赤データ、緑データ、青データに対して、上記複数個の赤階調電圧、緑階調電圧、青階調電圧に基づいて、上記ガンマ補正を施すと共にアナログ変換して得られたデータ赤信号、データ緑信号、データ青信号を上記カラー液晶ディスプレイの対応するデータ電極に印加するデータ電極駆動回路とを備えてなることを特徴としている。

【0024】

また、請求項 13 記載の発明は、請求項 11 又は 12 記載のカラー液晶ディスプレイの駆動回路に係り、上記階調電源回路は、上記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性のうち、略同一形状の特性曲線となる領域に対応した上記赤データ、緑データ、青データに対して上記ガンマ補正を施すための共通の階調電圧を発生することを特徴としている。

【0025】

また、請求項 1 4 記載の発明は、請求項 1 1 乃至 1 3 のいずれか 1 に記載のカラー液晶ディスプレイの駆動回路に係り、上記複数個の赤階調電圧、緑階調電圧、青階調電圧は、上記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性の最小透過率から最大透過率までの範囲において、それぞれ独立に設定されていることを特徴としている。

【 0 0 2 6 】

また、請求項 1 5 記載の発明は、請求項 1 1 乃至 1 4 のいずれか 1 に記載のカラー液晶ディスプレイの駆動回路に係り、上記複数個の赤階調電圧、緑階調電圧、青階調電圧は、個別に変更可能に構成されていることを特徴としている。

【 0 0 2 7 】

また、請求項 1 6 記載の発明に係るカラー液晶ディスプレイの駆動回路は、デジタル映像データの赤データに対して、入力画像の輝度に対する再生画像の輝度の特性を任意に付与するために補正する第 1 のガンマ補正と、カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤の透過率の特性に適合するように補正する第 2 のガンマ補正とを含んだガンマ補正を施して補正赤データを出力する第 1 のガンマ補正部と、デジタル映像データの緑データに対して、入力画像の輝度に対する再生画像の輝度の特性を任意に付与するために補正する第 1 のガンマ補正と、上記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する緑の透過率の特性に適合するように補正する第 2 のガンマ補正とを含んだガンマ補正を施して補正緑データを出力する第 2 のガンマ補正部と、デジタル映像データの青データに対して、入力画像の輝度に対する再生画像の輝度の特性を任意に付与するために補正する第 1 のガンマ補正と、上記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する青の透過率の特性に適合するように補正する第 2 のガンマ補正とを含んだガンマ補正を施して補正青データを出力する第 3 のガンマ補正部と、上記補正赤データ、補正緑データ、補正青データをアナログ変換して得られたデータ赤信号、データ緑信号、データ青信号を上記カラー液晶ディスプレイの対応するデータ電極に印加するデータ電極駆動回路とを備えてなることを特徴としている。

【 0 0 2 8 】

また、請求項 1 7 記載の発明に係るカラー液晶ディスプレイの駆動回路は、デ

デジタル映像データの赤データに対して、入力画像の輝度に対する再生画像の輝度の特性を任意に付与するために補正する第1のガンマ補正と、カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤の透過率の特性に適合するように補正する第2のガンマ補正のうち、赤、緑、青の特性の差異に起因した補正をする第2のガンマ微補正とを含んだガンマ補正を施して補正赤データを出力する第1のガンマ補正部と、デジタル映像データの緑データに対して、入力画像の輝度に対する再生画像の輝度の特性を任意に付与するために補正する第1のガンマ補正と、上記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する緑の透過率の特性に適合するように補正する第2のガンマ補正のうち、赤、緑、青の特性の差異に起因した補正をする第2のガンマ微補正とを含んだガンマ補正を施して補正緑データを出力する第2のガンマ補正部と、デジタル映像データの青データに対して、入力画像の輝度に対する再生画像の輝度の特性を任意に付与するために補正する第1のガンマ補正と、上記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する青の透過率の特性に適合するように補正する第2のガンマ補正のうち、赤、緑、青の特性の差異に起因した補正をする第2のガンマ微補正とを含んだガンマ補正を施して補正青データを出力する第3のガンマ補正部と、上記補正赤データ、補正緑データ、補正青データに対して、上記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性に適合するように補正する第2のガンマ補正のうち、赤、緑、青の特性の類似性に起因した補正をする第2のガンマ粗補正をそれぞれ独立に施すためのそれぞれ複数個の赤階調電圧、緑階調電圧、青階調電圧を発生する階調電源回路と、上記補正赤データ、補正緑データ、補正青データに対して、上記複数個の赤階調電圧、緑階調電圧、青階調電圧に基づいて、上記第2のガンマ粗補正を施すと共にアナログ変換して得られたデータ赤信号、データ緑信号、データ青信号を上記カラー液晶ディスプレイの対応するデータ電極に印加するデータ電極駆動回路とを備えてなることを特徴としている。

【0029】

また、請求項18記載の発明は、請求項16又は17記載のカラー液晶ディスプレイの駆動回路に係り、上記第1乃至第3のガンマ補正部は、演算処理により、上記赤データ、緑データ、青データに対して、上記ガンマ補正を施すことを特

徴としている。

【0030】

また、請求項 19 記載の発明は、請求項 16 又は 17 記載のカラー液晶ディスプレイの駆動回路に係り、上記第 1 乃至第 3 のガンマ補正部は、上記赤データ、緑データ、青データに対応して、それぞれの上記ガンマ補正の結果である補正赤データ、補正緑データ、補正青データが予め記憶されており、上記赤データ、緑データ、青データを参照アドレスとして、対応した補正赤データ、補正緑データ、補正青データを読み出すことにより、上記ガンマ補正を施すことを特徴としている。

【0031】

また、請求項 20 記載の発明は、請求項 16 乃至 19 のいずれか 1 に記載のカラー液晶ディスプレイの駆動回路に係り、上記第 1 乃至第 3 のガンマ補正部は、上記カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性の最小透過率から最大透過率までの範囲において、それぞれ独立に上記ガンマ補正を施すことを特徴としている。

【0032】

【作用】

この発明の構成によれば、カラー液晶ディスプレイの特性に十分に適合した最適なガンマ補正を行うことができる。また、赤、緑、青のいずれか特定の色において階調つぶれが発生した場合でも、その色の階調つぶれを取り除くことができる。

【0033】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について説明する。説明は、実施例を用いて具体的に行う。

A. 第 1 の実施例

まず、この発明の第 1 の実施例について説明する。

図 1 は、この発明の第 1 の実施例であるカラー液晶ディスプレイ 1 のアナログ回路構成の駆動回路の電氣的構成を示すブロック図である。この図において、図

19の各部に対応する部分には同一の符号を付け、その説明を省略する。この図に示すカラー液晶ディスプレイの駆動回路においては、図19に示すガンマ補正回路 $4_1 \sim 4_3$ 及び基準電圧発生回路3に代えて、ガンマ補正回路 $21_1 \sim 21_3$ 及び基準電圧発生回路22とが新たに設けられている。

【0034】

ガンマ補正回路 $21_1 \sim 21_3$ は、基準電圧発生回路22から供給される基準電圧 V_{LR} 、 V_{MR} 、 V_{HR} 、 V_{LG} 、 V_{MG} 、 V_{HG} 、 V_{LB} 、 V_{MB} 、 V_{HB} に基づいて、映像赤信号 S_{RC} 、映像緑信号 S_{GC} 、映像青信号 S_{BC} にそれぞれ独立にガンマ補正を施することにより階調性を付与して、映像赤信号 S_{RG} 、映像緑信号 S_{GG} 、映像青信号 S_{BG} を出力する。なお、この例におけるガンマ補正は、入力画像の輝度に対する再生画像の輝度の特性を任意に付与するために補正するガンマ補正（以下、第1のガンマ補正）と、カラー液晶ディスプレイの赤、緑、青のそれぞれのV-T特性に適合したガンマ補正（以下、第2のガンマ補正）とを含むものとする。

ここで、図2にガンマ補正回路 21_1 の電氣的構成の一例を示す。この例のガンマ補正回路 21_1 は、差動回路 $23_1 \sim 23_3$ と、ボルテージ・フォロア24と、抵抗25とから概略構成されている。

差動回路 23_1 は、ベースに映像赤信号 S_{RC} が印加され、コレクタに抵抗25を介して設定電圧 V_{GC} が印加されると共に、トランジスタQ3及びQ5のそれぞれのコレクタに接続され、エミッタが抵抗R1を介して定電流源I1と接続されたトランジスタQ1と、ベースに基準電圧 V_{LR} が印加され、コレクタに電源電圧 V_{CC} が印加され、エミッタが抵抗R2を介して定電流源I1と接続されたQ2とから概略構成されている。同様に、差動回路 23_2 は、ベースに映像赤信号 S_{RC} が印加され、コレクタに抵抗25を介して設定電圧 V_{GC} が印加されると共に、トランジスタQ1及びQ5のそれぞれのコレクタに接続され、エミッタが抵抗R3を介して定電流源I2と接続されたトランジスタQ3と、ベースに基準電圧 V_{MR} が印加され、コレクタに電源電圧 V_{CC} が印加され、エミッタが抵抗R4を介して定電流源I2と接続されたQ4とから概略構成されている。同様に、差動回路 23_3 は、ベースに映像赤信号 S_{RC} が印加され、コレクタに抵

抗 25 を介して設定電圧 V_{GC} が印加されると共に、トランジスタ $Q1$ 及び $Q3$ のそれぞれのコレクタに接続され、エミッタが抵抗 $R5$ を介して定電流源 $I3$ と接続されたトランジスタ $Q5$ と、ベースに基準電圧 V_{HR} が印加され、コレクタに電源電圧 V_{CC} が印加され、エミッタが抵抗 $R6$ を介して定電流源 $I3$ と接続された $Q6$ とから概略構成されている。そして、トランジスタ $Q1$ 、 $Q3$ 及び $Q5$ のそれぞれのコレクタは、ボルテージ・フォロア 24 の入力端に接続されており、ボルテージ・フォロア 24 は、ガンマ補正された映像赤信号 S_{RC} を緩衝して出力する。

【0035】

基準電圧発生回路 22 は、図示せぬ CPU（中央処理装置）から供給される制御信号 S_{C1} 、 S_{C2} 、 S_{C3} 及び基準電圧変更データ D_{RV} に基づいて、映像赤信号 S_{RC} 、映像緑信号 S_{GC} 、映像青信号 S_{BC} をガンマ補正するための基準電圧 V_{LR} 、 V_{MR} 、 V_{HR} 、 V_{LG} 、 V_{MG} 、 V_{HG} 、 V_{LB} 、 V_{MB} 、 V_{HB} を発生してガンマ補正回路 21₁～21₃ に供給する。

ここで、図 3 に基準電圧発生回路 22 の電氣的構成の一例を示す。この例の基準電圧発生回路 22 は、DAC 25 と、基準電圧供給源 26 と、加算器 27₁～27₉ と、スイッチ 28₁～28₉ とから概略構成されている。

DAC 25 は、図示せぬ CPU から供給される基準電圧変更データ D_{RV} をアナログの変更電圧 V_1 ～ V_9 に変換してそれぞれ加算器 27₁～27₉ の第 1 の入力端に供給する。基準電圧供給源 26 は、縦続接続された、抵抗 $R11$ 及び $R12$ 、 $R13$ 及び $R14$ 、 $R15$ 及び $R16$ 、 $R17$ 及び $R18$ 、 $R19$ 及び $R20$ 、 $R21$ 及び $R22$ 、 $R23$ 及び $R24$ 、 $R25$ 及び $R26$ 、 $R27$ 及び $R28$ が並列接続され、さらにこれらが基準電圧 V_{REF} と接地との間に介挿されて構成されている。縦続接続された 2 個の抵抗の接続点に出現する 9 個の電圧は、それぞれ固定基準電圧 V_{LRF} 、 V_{MRF} 、 V_{HRF} 、 V_{LGF} 、 V_{MGF} 、 V_{HGF} 、 V_{LBF} 、 V_{MBF} 、 V_{HBF} として、加算器 27₁～27₉ の第 2 の入力端に供給されると共に、スイッチ 28₁～28₉ の第 1 の選択端子 T_a に印加されている。

【0036】

加算器 $27_1 \sim 27_9$ は、対応する第 1 の入力端に供給される変更電圧 $V_1 \sim V_9$ と、対応する第 2 の入力端に供給される固定基準電圧 V_{LRF} 、 V_{MRF} 、 V_{HRF} 、 V_{LGF} 、 V_{MGF} 、 V_{HGF} 、 V_{LBF} 、 V_{MBF} 、 V_{HBF} とを加算して、各加算結果 $(V_{LRF} + V_1)$ 、 $(V_{MRF} + V_2)$ 、 $(V_{HRF} + V_3)$ 、 $(V_{LGF} + V_4)$ 、 $(V_{MGF} + V_5)$ 、 $(V_{HGF} + V_6)$ 、 $(V_{LBF} + V_7)$ 、 $(V_{MBF} + V_8)$ 、 $(V_{HBF} + V_9)$ を対応するスイッチ $28_1 \sim 28_9$ の第 2 の選択端子 T_b に印加する。

ここで、図 4 に加算器 27_1 の電氣的構成の一例を示す。この例の加算器 27_1 は、可変抵抗 $VR1$ と、同一の抵抗値を有する抵抗 $R31 \sim R36$ と、オペアンプ OP とから概略構成されている。なお、加算器 $27_2 \sim 27_9$ は、供給される固定基準電圧及び変更電圧が異なる以外は、その構成及び動作が上記した加算器 27_1 と略同様であるので、その説明を省略する。

スイッチ $27_1 \sim 27_9$ は、図示せぬ CPU から供給される対応した制御信号 S_{C1} 、 S_{C2} 、 S_{C3} により共通端子 T_c が選択端子 T_a 又は T_b に切り替えられて、固定基準電圧 V_{LRF} 、 V_{MRF} 、 V_{HRF} 、 V_{LGF} 、 V_{MGF} 、 V_{HGF} 、 V_{LBF} 、 V_{MBF} 、 V_{HBF} 又は、加算結果 $(V_{LRF} + V_1)$ 、 $(V_{MRF} + V_2)$ 、 $(V_{HRF} + V_3)$ 、 $(V_{LGF} + V_4)$ 、 $(V_{MGF} + V_5)$ 、 $(V_{HGF} + V_6)$ 、 $(V_{LBF} + V_7)$ 、 $(V_{MBF} + V_8)$ 、 $(V_{HBF} + V_9)$ を基準電圧 V_{LR} 、 V_{MR} 、 V_{HR} 、 V_{LG} 、 V_{MG} 、 V_{HG} 、 V_{LB} 、 V_{MB} 、 V_{HB} としてガンマ補正回路 $21_1 \sim 21_3$ に供給する。

【0037】

次に、上記構成のカラー液晶ディスプレイの駆動回路の動作のうち、この発明の特徴であるガンマ補正回路 $21_1 \sim 21_3$ 及び基準発生回路 22 の動作について、図 5 を参照して説明する。

図 5 は、映像赤信号 S_{RC} にガンマ補正を施すための基準電圧 V_R (V_{LR} 、 V_{MR} 、 V_{HR}) とガンマ補正された映像赤信号 S_{RG} との関係の一例を示す図である。まず、基準電圧 V_{LR} は、映像赤信号 S_{RC} の最低電圧値（黒レベル）付近に、基準電圧 V_{HR} は、映像赤信号 S_{RC} の最高電圧値（白レベル）付近に、基準電圧 V_{MR} は、映像赤信号 S_{RC} の中間調（灰色）にそれぞれ設定する。

特に、基準電圧 V_{LR} については、カラー液晶ディスプレイ 1 が、例えば、図 2 2 に示す $V-T$ 特性（曲線 a）を有する場合には、従来の約 1.7 V ではなく、最大の透過率 T （最高輝度）が得られる約 1.0 V に設定し、カラー液晶ディスプレイ 1 が、例えば、図 2 4 に示す $V-T$ 特性（曲線 a）を有する場合にも最大の透過率 T （最高輝度）が得られる約 1.0 V に設定する。

また、図示しないが、映像緑信号 S_{GC} にガンマ補正を施すための基準電圧 V_G (V_{LG} 、 V_{MG} 、 V_{HG}) 及び映像青信号 S_{BC} にガンマ補正を施すための基準電圧 V_B (V_{LB} 、 V_{MB} 、 V_{HB}) についても、対応する $V-T$ 特性の最低輝度（最小の透過率）から最高輝度までの範囲を十分に活用できるように考慮して、設定する。すなわち、基準電圧 V_{LG} については、カラー液晶ディスプレイ 1 が、例えば、図 2 2 に示す $V-T$ 特性（曲線 b）を有する場合には、従来の約 1.7 V ではなく、最大の透過率 T （最高輝度）が得られる約 1.0 V に設定し、カラー液晶ディスプレイ 1 が、例えば、図 2 4 に示す $V-T$ 特性（曲線 b）を有する場合にも最大の透過率 T （最高輝度）（ピーク点）が得られる約 1.8 V に設定する。同様に、基準電圧 V_{LB} については、カラー液晶ディスプレイ 1 が、例えば、図 2 2 に示す $V-T$ 特性（曲線 c）を有する場合には、従来の約 1.7 V ではなく、最大の透過率 T （最高輝度）が得られる約 1.5 V に設定し、カラー液晶ディスプレイ 1 が、例えば、図 2 4 に示す $V-T$ 特性（曲線 c）を有する場合にも最大の透過率 T （最高輝度）（ピーク点）が得られる約 2.0 V に設定する。

要するに、この例においては、カラー液晶ディスプレイ 1 の赤、緑、青のそれぞれの $V-T$ 特性の差異を考慮して、それぞれの $V-T$ 特性の最高輝度から最低輝度までの範囲を十分に活用できるように、基準電圧 V_{LR} 、 V_{MR} 、 V_{HR} 、 V_{LG} 、 V_{MG} 、 V_{HG} 、 V_{LB} 、 V_{MB} 、 V_{HB} を設定することを特徴としている。

【0038】

次に、例えば、図示せぬ CPU からノンアクティブの制御信号 S_{C1} が供給されると、図 3 に示すスイッチ $28_1 \sim 28_3$ の共通端子 T_c が第 1 の選択端子 T_a に接続されるので、基準電圧供給源 26 から供給された固定基準電圧 V_{LRF}

、 V_{MRF} 、 V_{HRF} は、そのまま基準電圧 V_{LR} 、 V_{MR} 、 V_{HR} として、図1に示すガンマ補正回路21₁に供給される。これにより、映像赤信号 S_{RC} は、ガンマ補正回路21₁において、基準電圧 V_{LR} 、 V_{MR} 、 V_{HR} に基づいて、他の映像緑信号 S_{GC} 、映像青信号 S_{BC} とは別個独立に、第1のガンマ補正と第2のガンマ補正とを含むガンマ補正が施されることにより階調性が付与されて、映像赤信号 S_{RG} として出力される。

なお、ガンマ補正回路21₁の動作の詳細については、特開平6-205340号公報を参照されたい。

【0039】

同様に、例えば、図示せぬCPUからノンアクティブの制御信号 S_{C2} が供給されると、図3に示すスイッチ28₄～28₆の共通端子 T_c は第1の選択端子 T_a に接続されるので、基準電圧供給源26から供給された固定基準電圧 V_{LGF} 、 V_{MGF} 、 V_{HGF} は、そのまま基準電圧 V_{LG} 、 V_{MG} 、 V_{HG} として、図1に示すガンマ補正回路21₂に供給される。これにより、映像緑信号 S_{GC} は、ガンマ補正回路21₂において、基準電圧 V_{LG} 、 V_{MG} 、 V_{HG} に基づいて、他の映像赤信号 S_{RC} 、映像青信号 S_{BC} とは別個独立に、第1のガンマ補正と第2のガンマ補正とを含むガンマ補正が施されることにより階調性が付与されて、映像緑信号 S_{GG} として出力される。

【0040】

同様に、例えば、図示せぬCPUからノンアクティブの制御信号 S_{C3} が供給されると、図3に示すスイッチ28₇～28₉の共通端子 T_c は第1の選択端子 T_a に接続されるので、基準電圧供給源26から供給された固定基準電圧 V_{LBF} 、 V_{MBF} 、 V_{HBF} は、そのまま基準電圧 V_{LB} 、 V_{MB} 、 V_{HB} として、図1に示すガンマ補正回路21₃に供給される。これにより、映像青信号 S_{BC} は、ガンマ補正回路21₃において、基準電圧 V_{LB} 、 V_{MB} 、 V_{HB} に基づいて、他の映像赤信号 S_{RC} 、映像緑信号 S_{GC} とは別個独立に、第1のガンマ補正と第2のガンマ補正とを含むガンマ補正が施されることにより階調性が付与されて、映像青信号 S_{BG} として出力される。

【0041】

これに対し、例えば、図示せぬCPUからアクティブの制御信号 S_{C1} 及び基準電圧変更データ D_{RV} が供給されると、DAC25は、基準電圧変更データ D_{RV} をアナログの変更電圧 $V_1 \sim V_9$ に変換してそれぞれ加算器 $27_1 \sim 27_9$ の第1の入力端に供給する。これにより、加算器 $27_1 \sim 27_3$ は、対応する第1の入力端に供給された変更電圧 $V_1 \sim V_3$ と、対応する第2の入力端に供給された固定基準電圧 V_{LRF} 、 V_{MRF} 、 V_{HRF} とを加算して、各加算結果 $(V_{LRF} + V_1)$ 、 $(V_{MRF} + V_2)$ 、 $(V_{HRF} + V_3)$ を対応するスイッチ $28_1 \sim 28_3$ の第2の選択端子 T_b に印加する。また、スイッチ $28_1 \sim 28_3$ の共通端子 T_c は第2の選択端子 T_b に接続されるので、加算結果 $(V_{LRF} + V_1)$ 、 $(V_{MRF} + V_2)$ 、 $(V_{HRF} + V_3)$ は、基準電圧 V_{LR} 、 V_{MR} 、 V_{HR} として、ガンマ補正回路 21_1 に供給される。これにより、映像赤信号 S_{RC} は、ガンマ補正回路 21_1 において、基準電圧 V_{LR} 、 V_{MR} 、 V_{HR} に対する映像赤信号 S_{RG} の電圧レベルの変化量（傾き）を変更するために微調整された基準電圧 V_{LR} 、 V_{MR} 、 V_{HR} に基づいて、他の映像緑信号 S_{GC} 、映像青信号 S_{BC} とは別個独立に、第1のガンマ補正と第2のガンマ補正とを含むガンマ補正が施されることにより階調性が付与されて、映像赤信号 S_{RG} として出力される。

【0042】

同様に、例えば、図示せぬCPUからアクティブの制御信号 S_{C2} 及び基準電圧変更データ D_{GV} が供給されると、DAC25は、基準電圧変更データ D_{RV} をアナログの変更電圧 $V_1 \sim V_9$ に変換してそれぞれ加算器 $27_1 \sim 27_9$ の第1の入力端に供給する。これにより、加算器 $27_4 \sim 27_6$ は、対応する第1の入力端に供給された変更電圧 $V_4 \sim V_6$ と、対応する第2の入力端に供給された固定基準電圧 V_{LGF} 、 V_{MGF} 、 V_{HGF} とを加算して、各加算結果 $(V_{LGF} + V_4)$ 、 $(V_{MGF} + V_5)$ 、 $(V_{HGF} + V_6)$ を対応するスイッチ $28_4 \sim 28_6$ の第2の選択端子 T_b に印加する。また、スイッチ $28_4 \sim 28_6$ の共通端子 T_c は第2の選択端子 T_b に接続されるので、加算結果 $(V_{LGF} + V_4)$ 、 $(V_{MGF} + V_5)$ 、 $(V_{HGF} + V_6)$ は、基準電圧 V_{LG} 、 V_{MG} 、 V_{HG} として、ガンマ補正回路 21_2 に供給される。これにより、映像緑信号 S

G_C は、ガンマ補正回路21₂において、基準電圧 V_{LG} 、 V_{MG} 、 V_{HG} に対する映像緑信号 S_{GG} の電圧レベルの変化量（傾き）を変更するために微調整された基準電圧 V_{LG} 、 V_{MG} 、 V_{HG} に基づいて、他の映像赤信号 S_{RC} 、映像青信号 S_{BC} とは別個独立に、第1のガンマ補正と第2のガンマ補正とを含むガンマ補正が施されることにより階調性が付与されて、映像緑信号 S_{GG} として出力される。

【0043】

同様に、例えば、図示せぬCPUからアクティブの制御信号 S_{C3} 及び基準電圧変更データ D_{GV} が供給されると、DAC25は、基準電圧変更データ D_{RV} をアナログの変更電圧 $V_1 \sim V_9$ に変換してそれぞれ加算器27₁～27₉の第1の入力端に供給する。これにより、加算器27₇～27₉は、対応する第1の入力端に供給された変更電圧 $V_7 \sim V_9$ と、対応する第2の入力端に供給された固定基準電圧 V_{LBF} 、 V_{MBF} 、 V_{HBF} とを加算して、各加算結果（ $V_{LBF} + V_7$ ）、（ $V_{MBF} + V_8$ ）、（ $V_{HBF} + V_9$ ）を対応するスイッチ28₇～28₉の第2の選択端子 T_b に印加する。また、スイッチ28₇～28₉の共通端子 T_c は第2の選択端子 T_b に接続されるので、加算結果（ $V_{LBF} + V_7$ ）、（ $V_{MBF} + V_8$ ）、（ $V_{HBF} + V_9$ ）は、基準電圧 V_{LB} 、 V_{MB} 、 V_{HB} として、ガンマ補正回路21₃に供給される。これにより、映像青信号 S_{BC} は、ガンマ補正回路21₃において、基準電圧 V_{LB} 、 V_{MB} 、 V_{HB} に対する映像青信号 S_{BG} の電圧レベルの変化量（傾き）を変更するために微調整された基準電圧 V_{LB} 、 V_{MB} 、 V_{HB} に基づいて、他の映像赤信号 S_{RC} 、映像緑信号 S_{GC} とは別個独立に、第1のガンマ補正と第2のガンマ補正とを含むガンマ補正が施されることにより階調性が付与されて、映像青信号 S_{BG} として出力される。

【0044】

このように、この例の構成によれば、ガンマ補正回路21₁～21₃において、カラー液晶ディスプレイ1の赤、緑、青にそれぞれ対応するV-T特性の最低輝度から最高輝度までの範囲を充分に活用できるように考慮して、固定して又は微調整されて設定された基準電圧 V_{LR} 、 V_{MR} 、 V_{HR} 、 V_{LG} 、 V_{MG} 、 V

HG、 V_{LB} 、 V_{MB} 、 V_{HB} に基づいて、映像赤信号 S_{RC} 、映像緑信号 S_{GC} 、映像青信号 S_{BC} にそれぞれ別個独立にガンマ補正が施されることにより階調性が付与されている。したがって、最適なガンマ補正ができ、良好な階調の再生画像を得ることができる。これにより、最近高まっている高画質の要請に充分に応えることができる。さらに、図24に示す高透過率のV-T特性を有するカラー液晶ディスプレイ1でも充分に使いこなすことができる。

また、赤、緑、青のいずれか特定の色において階調つぶれが発生した場合には、図示せぬCPUは、階調つぶれが発生している色の領域（白レベル付近、灰色付近、黒レベル付近のいずれか）に対応した基準電圧（ V_L 、 V_M 、 V_H のいずれか）を変更するための基準電圧変更データと、アクティブの制御信号 S_C を基準電圧発生回路22に供給することにより、当該階調つぶれを取り除くことができる。

【0045】

B. 第2の実施例

次に、この発明の第2の実施例について説明する。

図6は、この発明の第2の実施例であるカラー液晶ディスプレイ1の駆動回路の電氣的構成を示すブロック図である。この図において、図1の各部に対応する部分には同一の符号を付け、その説明を省略する。この図に示すカラー液晶ディスプレイの駆動回路においては、図1に示す基準電圧発生回路22に代えて、基準電圧発生回路31が新たに設けられている。

図7は、基準電圧発生回路31の電氣的構成の一例を示すブロック図である。この図において、図3の各部に対応する部分には同一の符号を付け、その説明を省略する。この図に示す基準電圧発生回路31においては、図3に示すDAC25及び基準電圧供給源26に代えて、DAC32及び基準電圧供給源33が新たに設けられている。

DAC32は、図示せぬCPUから供給される基準電圧変更データ D_{RV} をアナログの変更電圧 V_1 、 V_2 、 V_4 、 V_5 、 V_7 、 V_8 、 V_9 に変換してそれぞれ加算器27₁、27₂、27₄、27₅、27₇、27₈、27₉の第1の入力端に供給する。基準電圧供給源33においては、図3に示す基準電圧供給源2

6を構成する抵抗のうち、縦続接続された、抵抗 R_{15} 及び R_{16} 並びに抵抗 R_{21} 及び R_{22} が取り除かれている。縦続接続された2個の抵抗の接続点に出現する7個の電圧は、それぞれ固定基準電圧 V_{LF} 、 V_{MRF} 、 V_{LGF} 、 V_{MGF} 、 V_{LBF} 、 V_{MBF} 、 V_{HBF} として、加算器 27_1 、 27_2 、 27_4 、 27_5 、 27_7 、 27_8 、 27_9 の第2の入力端に供給されると共に、スイッチ 28_1 、 28_2 、 28_4 、 28_5 、 28_7 、 28_8 、 28_9 の第1の選択端子 T_a に印加されている。

また、図7に示す基準電圧発生回路31においては、図3に示す加算器 27_3 及び 27_6 並びにスイッチ 28_3 及び 28_6 が取り除かれていると共に、スイッチ 28_9 には図示せぬCPUから制御信号 S_{C4} が供給されている。

【0046】

次に、この例において、上記構成を採用した理由について説明する。図22及び図24から分かるように、この例のカラー液晶ディスプレイ1の赤、緑、青のそれぞれのV-T特性は、透過率Tが高い領域では差異があるが、透過率Tが低い領域では差異がほとんどない。そこで、この例においては、回路規模を縮小するために、透過率Tが低い領域に対応した映像赤信号 S_{RC} 、映像緑信号 S_{GC} 、映像青信号 S_{BC} に対するガンマ補正については、映像赤信号 S_{RC} 、映像緑信号 S_{GC} 、映像青信号 S_{BC} にそれぞれ共通の基準電圧 V_H を用いて同様のガンマ補正を施しているのである。なお、この例におけるガンマ補正は、第1のガンマ補正と第2のガンマ補正とを含むものとする。

また、上記した共通の基準電圧 V_H を用いたガンマ補正以外の動作については、上記した第1の実施例の動作と略同様であるので、その説明を省略する。

【0047】

このように、この例の構成によれば、V-T特性に差異がない透過率Tが低い領域については、共通の基準電圧 V_H を用いてガンマ補正を施すことにより階調性を付与しているので、上記した第1の実施例の構成により得られる効果に加えて、回路規模の縮小という効果が得られる。

【0048】

C. 第3の実施例

次に、この発明の第3の実施例について説明する。

図8は、この発明の第3の実施例であるカラー液晶ディスプレイ1のデジタル回路構成の駆動回路の電氣的構成を示すブロック図である。この図において、図20の各部に対応する部分には同一の符号を付け、その説明を省略する。この図に示すカラー液晶ディスプレイの駆動回路においては、図20に示す制御回路11、階調電源回路12及びデータ電極駆動回路13に代えて、制御回路41、階調電源回路42及びデータ電極駆動回路43が新たに設けられている。

制御回路41は、例えば、ASICからなり、外部から供給されるそれぞれ8ビットの赤データ D_R 、緑データ D_G 、青データ D_B をデータ電極駆動回路43に供給すると共に、水平走査パルス P_H 、垂直走査パルス P_V 及びカラー液晶ディスプレイ1を交流駆動するための極性反転パルス POL を発生してデータ電極駆動回路43及び走査電極駆動回路14に供給する。また、制御回路41は、赤データ D_R 、緑データ D_G 、青データ D_B にそれぞれ別個独立にガンマ補正を施すことにより階調性を付与するための赤階調電圧データ D_{GR} 、緑階調電圧データ D_{GG} 、青階調電圧データ D_{GB} を階調電源回路42に供給する。なお、この例におけるガンマ補正は、第1のガンマ補正と第2のガンマ補正とを含むものとする。

【0049】

階調電源回路42は、図9に示すように、DAC44₁～44₃と、ボルテージ・フォロア45₁～45₅₄とから概略構成されている。DAC44₁は、制御回路41から供給される赤階調電圧データ D_{GR} をアナログの赤階調電圧 V_{R0} ～ V_{R17} に変換してそれぞれボルテージ・フォロア45₁～45₁₈に供給する。同様に、DAC44₂は、制御回路41から供給される緑階調電圧データ D_{GG} をアナログの緑階調電圧 V_{G0} ～ V_{G17} に変換してそれぞれボルテージ・フォロア45₁₉～45₃₆に供給する。DAC44₃は、制御回路41から供給される青階調電圧データ D_{GB} をアナログの青階調電圧 V_{B0} ～ V_{B17} に変換してそれぞれボルテージ・フォロア45₃₇～45₅₄に供給する。ボルテージ・フォロア45₁～45₅₄は、ガンマ補正のための対応する赤階調電圧 V_{R0} ～ V_{R17} 、緑階調電圧 V_{G0} ～ V_{G17} 、青階調電圧 V_{B0} ～ V_{B17} を

緩衝してデータ電極駆動回路 43 に供給する。

【0050】

データ電極駆動回路 43 は、図 9 に示すように、MPX46₁～46₃ と、8 ビットの DAC47₁～47₃ と、ボルテージ・フォロア 48₁～48₃ とから概略構成されている。なお、実際のデータ電極駆動回路においては、DAC の前段に、シフト・レジスタ、データ・レジスタ、ラッチ、レベル・シフタ等が設けられているが、これらの構成要素及びその動作は、この発明の特徴と直接関係しないので、この明細書においてはその説明を省略する。

MPX46₁ は、階調電源回路 42 から供給される赤階調電圧 $V_{R0} \sim V_{R17}$ のうち、赤階調電圧 $V_{R0} \sim V_{R8}$ の組と赤階調電圧 $V_{R9} \sim V_{R17}$ の組とを、制御回路 41 から供給される極性反転パルス POL に基づいて切り替えて DAC47₁ に供給する。同様に、MPX46₂ は、階調電源回路 42 から供給される緑階調電圧 $V_{G0} \sim V_{G17}$ のうち、緑階調電圧 $V_{G0} \sim V_{G8}$ の組と緑階調電圧 $V_{G9} \sim V_{G17}$ の組とを、制御回路 41 から供給される極性反転パルス POL に基づいて切り替えて DAC47₂ に供給する。MPX46₃ は、階調電源回路 42 から供給される青階調電圧 $V_{B0} \sim V_{B17}$ のうち、青階調電圧 $V_{B0} \sim V_{B8}$ の組と青階調電圧 $V_{B9} \sim V_{B17}$ の組とを、制御回路 41 から供給される極性反転パルス POL に基づいて切り替えて DAC47₃ に供給する。

【0051】

DAC47₁ は、制御回路 41 から供給される 8 ビットの赤データ D_R に、MPX46₁ から供給される赤階調電圧 $V_{R0} \sim V_{R8}$ の組又は赤階調電圧 $V_{R9} \sim V_{R17}$ の組に基づいて、ガンマ補正を施すことにより階調性を付与すると共にアナログのデータ赤信号に変換して対応するボルテージ・フォロア 48₁～48₁₂₈ に供給する。ここで、図 10 に DAC47₁ に供給される 8 ビットの赤データ D_R (16 進数 (HEX) で表示) と赤階調電圧 $V_{R0} \sim V_{R8}$ 及び $V_{R9} \sim V_{R17}$ との関係の一例を示す。図 10 から分かるように、DAC47₁ には、第 1 のガンマ補正と第 2 のガンマ補正とを含むガンマ補正を赤データ D_R に施すことにより階調性を付与するために、赤データ D_R のデータ値に対して非線形的な電圧値をとる赤階調電圧 $V_{R0} \sim V_{R8}$ の組又は赤階調電圧 $V_{R9} \sim V_{R17}$

17の組が供給される。

同様に、DAC47₂は、制御回路41から供給される8ビットの緑データD_Gに、MPX46₂から供給される緑階調電圧V_{G0}～V_{G8}の組又は緑階調電圧V_{G9}～V_{G17}の組に基づいて、ガンマ補正を施すことにより階調性を付与すると共にアナログのデータ緑信号に変換して対応するボルテージ・フォロア48₁₂₉～48₂₅₆に供給する。DAC47₂にも、図示しないが、第1のガンマ補正と第2のガンマ補正とを含むガンマ補正を緑データD_Gに施す施すことにより階調性を付与するために、緑データD_Gのデータ値に対して非線形的な電圧値をとる緑階調電圧V_{G0}～V_{G8}の組又は緑階調電圧V_{G9}～V_{G17}の組が供給される。

同様に、DAC47₃は、制御回路41から供給される8ビットの青データD_Bに、MPX46₃から供給される青階調電圧V_{B0}～V_{B8}の組又は青階調電圧V_{B9}～V_{B17}の組に基づいて、ガンマ補正を施すことにより階調性を付与すると共にアナログのデータ青信号に変換して対応するボルテージ・フォロア48₂₅₇～48₃₈₄に供給する。DAC47₃にも、図示しないが、第1のガンマ補正と第2のガンマ補正とを含むガンマ補正を青データD_Bに施すことにより階調性を付与するために、青データD_Bのデータ値に対して非線形的な電圧値をとる青階調電圧V_{B0}～V_{B8}の組又は青階調電圧V_{B9}～V_{B17}の組が供給される。

【0052】

ボルテージ・フォロア48₁～48₃₈₄は、DAC47₁～47₃から供給されるデータ赤信号、データ緑信号、データ青信号を緩衝してカラー液晶ディスプレイ1の対応するデータ電極に印加する。

【0053】

次に、上記構成のカラー液晶ディスプレイの駆動回路の動作のうち、この発明の特徴である制御回路41、階調電源回路42及びデータ電極駆動回路43の動作について説明する。

まず、制御回路41は、外部から供給されたそれぞれ8ビットの赤データD_R、緑データD_G、青データD_Bをデータ電極駆動回路43に供給すると共に、カ

ラー液晶ディスプレイ 1 の赤、緑、青にそれぞれ対応する V-T 特性の最低輝度から最高輝度までの範囲を十分に活用できるように考慮した赤階調電圧データ D_{GR} 、緑階調電圧データ D_{GG} 、青階調電圧データ D_{GB} を階調電源回路 42 に供給する。これにより、階調電源回路 42 は、赤階調電圧データ D_{GR} 、緑階調電圧データ D_{GG} 、青階調電圧データ D_{GB} をアナログ変換した後、緩衝して赤階調電圧 $V_{R0} \sim V_{R17}$ 、緑階調電圧 $V_{G0} \sim V_{G17}$ 、青階調電圧 $V_{B0} \sim V_{B17}$ としてデータ電極駆動回路 43 に供給する。

したがって、データ電極駆動回路 43 は、制御回路 41 から供給されたそれぞれ 8 ビットの赤データ D_R 、緑データ D_G 、青データ D_B に、赤階調電圧 $V_{R0} \sim V_{R8}$ の組又は赤階調電圧 $V_{R9} \sim V_{R17}$ の組、緑階調電圧 $V_{G0} \sim V_{G8}$ の組又は緑階調電圧 $V_{G9} \sim V_{G17}$ の組、青階調電圧 $V_{B0} \sim V_{B8}$ の組又は青階調電圧 $V_{B9} \sim V_{B17}$ の組に基づいて、ガンマ補正を施すことにより階調性を付与すると共にデータ赤信号、データ緑信号、データ青信号にアナログ変換した後、緩衝してカラー液晶ディスプレイ 1 の対応するデータ電極に印加する。

【0054】

このように、この例の構成によれば、デジタル回路構成によっても、最適なガンマ補正を施すことにより階調性を付与でき、良好な階調の再生画像を得ることができる共に、高透過率の V-T 特性を有するカラー液晶ディスプレイ 1 でも十分に使いこなすことができるという、上記した第 1 の実施例と略同様の効果が得られる。

また、赤、緑、青のいずれか特定の色において階調つぶれが発生した場合には、制御回路 41 は、階調つぶれが発生している色の領域（白レベル付近、灰色付近、黒レベル付近のいずれか）に対応した階調電圧（ $V_0 \sim V_{17}$ のいずれか）を変更するために変更された階調電圧データ D_G を階調電源回路 42 に供給することにより、当該階調つぶれを取り除くことができる。

【0055】

D. 第 4 の実施例

次に、この発明の第 4 の実施例について説明する。

図 1 1 は、この発明の第 4 の実施例であるカラー液晶ディスプレイ 1 のデジタル回路構成の駆動回路の電氣的構成を示すブロック図である。この図において、図 8 の各部に対応する部分には同一の符号を付け、その説明を省略する。この図に示すカラー液晶ディスプレイの駆動回路においては、図 8 に示す制御回路 4 1、階調電源回路 4 2 及びデータ電極駆動回路 4 3 に代えて、制御回路 5 1、階調電源回路 5 2 及びデータ電極駆動回路 5 3 が新たに設けられている。

制御回路 5 1 は、例えば、A S I C からなり、図 1 2 に示すように、制御部 5 4 と、ガンマ補正部 5 5₁ ~ 5 5₃ とから概略構成されている。制御部 5 4 は、水平走査パルス P_H 、垂直走査パルス P_V 及びカラー液晶ディスプレイ 1 を交流駆動するための極性反転パルス P_{OL} を発生してデータ電極駆動回路 5 3 及び走査電極駆動回路 1 4 に供給すると共に、ガンマ補正部 5 5₁ ~ 5 5₃ を制御するための制御信号 S_{CR} 、 S_{CG} 、 S_{CB} をガンマ補正部 5 5₁ ~ 5 5₃ に供給する。ガンマ補正部 5 5₁ ~ 5 5₃ は、制御部 5 4 から供給される制御信号 S_{CR} 、 S_{CG} 、 S_{CB} に基づいて、演算処理により、外部から供給されるそれぞれ 8 ビットの赤データ D_R 、緑データ D_G 、青データ D_B にそれぞれ別個独立にガンマ補正を施すことにより階調性を付与した後、それぞれの補正結果を補正赤データ D_{RG} 、補正緑データ D_{GG} 、補正青データ D_{BG} としてデータ電極駆動回路 5 3 に供給する。なお、ガンマ補正部 5 5₁ ~ 5 5₃ におけるガンマ補正は、第 1 のガンマ補正と、第 2 のガンマ補正のうち、後述するデータ電極駆動回路 5 3 における赤、緑、青共通の第 2 のガンマ粗補正では補正しきれない赤、緑、青の差異に起因する第 2 のガンマ微補正とを含んでいる。

【0056】

階調電源回路 5 2 は、図 1 2 に示すように、基準電圧 V_{REF} と接地との間に縦続接続された抵抗 5 6₁ ~ 5 6₁₉ と、それぞれの入力端が隣接する抵抗の接続点に接続されたボルテージ・フォロア 5 7₁ ~ 5 7₁₇ とからなり、隣接する抵抗の接続点に出現した、第 2 のガンマ粗補正のために設定された階調電圧 V_0 ~ V_{17} を緩衝してデータ電極駆動回路 5 3 に供給する。

データ電極駆動回路 5 3 は、図 1 2 に示すように、MPX 5 8 と、10 ビットの DAC 5 9 と、ボルテージ・フォロア 6 0₁ ~ 6 0₃₈₄ とから概略構成され

ている。なお、実際のデータ電極駆動回路においては、DACの前段に、シフト・レジスタ、データ・レジスタ、ラッチ、レベル・シフタ等が設けられているが、これらの構成要素及びその動作は、この発明の特徴と直接関係しないので、この明細書においてはその説明を省略する。

MPX58は、階調電源回路52から供給される階調電圧 $V_0 \sim V_{17}$ のうち、階調電圧 $V_0 \sim V_8$ の組と階調電圧 $V_9 \sim V_{17}$ の組とを、制御回路51から供給される極性反転パルスPOLに基づいて切り替えてDAC59に供給する。DAC59は、制御回路51から供給されるそれぞれ8ビットの補正赤データ D_{RG} 、補正緑データ D_{GG} 、補正青データ D_{BG} に、MPX58から供給される階調電圧 $V_0 \sim V_8$ の組と階調電圧 $V_9 \sim V_{17}$ の組に基づいて、第2のガンマ粗補正を施すと共にアナログのデータ赤信号、データ緑信号、データ青信号に変換して対応するボルテージ・フォロア60₁～60₃₈₄に供給する。ボルテージ・フォロア60₁～60₃₈₄は、DAC59から供給されるデータ赤信号、データ緑信号、データ青信号を緩衝してカラー液晶ディスプレイ1の対応するデータ電極に印加する。

【0057】

なお、DAC59におけるガンマ補正は、第2のガンマ補正のうち、赤、緑、青に共通した第2のガンマ粗補正を意味している。この赤、緑、青に共通した第2のガンマ粗補正としては、例えば、カラー液晶ディスプレイ1が図22に示すV-T特性（曲線a～c）を有する場合、曲線a～cを平均したV-T特性曲線を想定し、この想定されたV-T特性曲線に適合した第2のガンマ粗補正を補正赤データ D_{RG} 、補正緑データ D_{GG} 、補正青データ D_{BG} に施すように、階調電圧 $V_0 \sim V_{17}$ を設定して行う。この場合、想定されたV-T特性曲線と、上記曲線a～cとの差分について、ガンマ補正部55₁～55₃において第2のガンマ微補正を施すのである。

ここで、図13にDAC59に供給される8ビットの補正赤データ D_{RG} 、補正緑データ D_{GG} 、補正青データ D_{BG} （16進数（HEX）で表示）と階調電圧 $V_0 \sim V_8$ 及び $V_9 \sim V_{17}$ との関係の一例を示す。図13から分かるように、DAC59には、第2のガンマ粗補正を補正赤データ D_{RG} 、補正緑データ D_{GG} 、補正青データ D_{BG} に施すように、階調電圧 $V_0 \sim V_{17}$ を設定して行う。

D_{GG} 、補正青データ D_{BG} に施すために、補正赤データ D_{RG} 、補正緑データ D_{GG} 、補正青データ D_{BG} のデータ値に対して非線形的な電圧値をとる階調電圧 $V_0 \sim V_8$ の組又は階調電圧 $V_9 \sim V_{17}$ の組が供給される。

【0058】

次に、上記構成のカラー液晶ディスプレイの駆動回路の動作のうち、この発明の特徴である制御回路 51、階調電源回路 52 及びデータ電極駆動回路 53 の動作について説明する。

まず、制御回路 51 は、演算処理により、外部から供給されるそれぞれ 8 ビットの赤データ D_R 、緑データ D_G 、青データ D_B にそれぞれ別個独立に第 1 のガンマ補正及び第 2 のガンマ微補正を施すことにより階調性を付与した後、それぞれの補正結果を補正赤データ D_{RG} 、補正緑データ D_{GG} 、補正青データ D_{BG} としてデータ電極駆動回路 53 に供給する。一方、階調電源回路 52 は、第 2 のガンマ粗補正のために設定された階調電圧 $V_0 \sim V_{17}$ を緩衝してデータ電極駆動回路 53 に供給している。

したがって、データ電極駆動回路 53 は、制御回路 51 から供給されたそれぞれ 8 ビットの補正赤データ D_{RG} 、補正緑データ D_{GG} 、補正青データ D_{BG} に、階調電圧 $V_0 \sim V_8$ の組又は階調電圧 $V_9 \sim V_{17}$ の組に基づいて、第 2 のガンマ粗補正を施すと共にデータ赤信号、データ緑信号、データ青信号にアナログ変換した後、緩衝してカラー液晶ディスプレイ 1 の対応するデータ電極に印加する。

【0059】

このように、この例の構成によれば、制御回路 51 が第 1 のガンマ補正及び第 2 のガンマ微補正を担当すると共に、データ電極駆動回路 53 が第 2 のガンマ粗補正を担当しているので、上記した第 3 の実施例に比べて、2 個の MPX と 2 個の DAC を削減することができ、上記した第 3 の実施例と略同様の効果が得られると共に、回路規模を削減できるという効果も得られる。

【0060】

E. 第 5 の実施例

次に、この発明の第 5 の実施例について説明する。

図 14 は、この発明の第 5 の実施例であるカラー液晶ディスプレイ 1 のデジタル回路構成の駆動回路の電氣的構成を示すブロック図である。この図において、図 11 の各部に対応する部分には同一の符号を付け、その説明を省略する。この図に示すカラー液晶ディスプレイの駆動回路においては、図 11 に示す制御回路 51、階調電源回路 52 及びデータ電極駆動回路 53 に代えて、制御回路 61 及びデータ電極駆動回路 62 が新たに設けられている。

【0061】

制御回路 61 は、例えば、ASIC からなり、図 15 に示すように、制御部 63 と、ROM 64₁ ~ 64₃ とから概略構成されている。制御部 63 は、水平走査パルス P_H 、垂直走査パルス P_V 及びカラー液晶ディスプレイ 1 を交流駆動するための極性反転パルス POL を発生してデータ電極駆動回路 62 及び走査電極駆動回路 14 に供給すると共に、ROM 64₁ ~ 64₃ を制御するための制御信号 S_{CR} 、 S_{CG} 、 S_{CB} を ROM 64₁ ~ 64₃ に供給する。

ROM 64₁ ~ 64₃ は、いわゆるルックアップ・テーブルと呼ばれ、外部から供給されるそれぞれ 8 ビットの赤データ D_R 、緑データ D_G 、青データ D_B にそれぞれ別個独立にガンマ補正を施すことにより階調性を付与ために、8 ビットの赤データ D_R 、緑データ D_G 、青データ D_B に対応して、それぞれのガンマ補正の結果であるそれぞれ 10 ビットの補正赤データ D_{RG} 、補正緑データ D_{GG} 、補正青データ D_{BG} が予め記憶されており、外部から 8 ビットの赤データ D_R 、緑データ D_G 、青データ D_B が供給されると共に、制御部 63 から制御信号 S_{CR} 、 S_{CG} 、 S_{CB} が供給されると、赤データ D_R 、緑データ D_G 、青データ D_B を参照アドレスとして、対応した 10 ビットの補正赤データ D_{RG} 、補正緑データ D_{GG} 、補正青データ D_{BG} を読み出して、データ電極駆動回路 62 に供給する。なお、ROM 64₁ ~ 64₃ におけるガンマ補正は、第 1 のガンマ補正と第 2 のガンマ補正とを含むものとする。

ここで、図 16 に ROM 64₁ に記憶された 8 ビットの赤データ D_R と 10 ビットの補正赤データ D_{RG} との関係の一例を示す。なお、図示しないが、ROM 64₂ 及び 64₃ にも、それぞれ、図 16 に示すような、8 ビットの緑データ D_G 、青データ D_B に対応した 10 ビットの補正緑データ D_{GG} 、補正青データ D_{BG}

B_Gが予め記憶されている。

【0062】

データ電極駆動回路62は、図15に示すように、階調電圧供給源65と、ま
PX66と、10ビットのDAC67と、ボルテージ・フォロア68₁～68₃
8₄とから概略構成されている。なお、実際のデータ電極駆動回路においては、
DACの前段に、シフト・レジスタ、データ・レジスタ、ラッチ、レベル・シフ
タ等が設けられているが、これらの構成要素及びその動作は、この発明の特徴と
直接関係しないので、この明細書においてはその説明を省略する。

階調電圧供給源65は、基準電圧V_{REF}と接地との間に縦続接続された抵抗
69₁～69₅からなり、隣接する抵抗の接続点に出現した、10ビットの補正
赤データD_{RG}、補正緑データD_{GG}、補正青データD_{BG}をアナログのデータ
赤信号、データ緑信号、データ青信号に変換するための階調電圧V₀、V₈、V₉、
V₁₇をMPX66に供給する。

MPX66は、階調電圧供給源65から供給される階調電圧V₀、V₈、V₉、
V₁₇のうち、階調電圧₀とV₈の組と階調電圧V₉とV₁₇の組とを、制御
回路61から供給される極性反転パルスPOLに基づいて切り替えてDAC67
に供給する。

DAC67は、制御回路61から供給されるそれぞれ10ビットの補正赤デー
タD_{RG}、補正緑データD_{GG}、補正青データD_{BG}を、MPX66から供給さ
れる階調電圧V₀とV₈の組と階調電圧V₉とV₁₇の組に基づいて、アナログ
のデータ赤信号、データ緑信号、データ青信号に変換して対応するボルテージ・
フォロア68₁～68₃8₄に供給する。ボルテージ・フォロア68₁～68₃
8₄は、DAC66から供給されるデータ赤信号、データ緑信号、データ青信号
を緩衝してカラー液晶ディスプレイ1の対応するデータ電極に印加する。

ここで、図17にDAC67に供給される10ビットの補正赤データD_{RG}、
補正緑データD_{GG}、補正青データD_{BG}（16進数（HEX）で表示）と階調
電圧V₀～V₈及びV₉～V₁₇との関係の一例を示す。図17から分かるよう
に、DAC67には、補正赤データD_{RG}、補正緑データD_{GG}、補正青データ
D_{BG}のデータ値に対して線形的な電圧値をとる階調電圧V₀とV₈の組又は階

調電圧 V_9 と V_{17} の組が供給される。

【0063】

次に、上記構成のカラー液晶ディスプレイの駆動回路の動作のうち、この発明の特徴である制御回路 61 及びデータ電極駆動回路 62 の動作について説明する。

まず、制御回路 61 の制御部 63 は、ROM 64₁～64₃ に制御信号 S_{CR} 、 S_{CG} 、 S_{CB} を供給すると共に、外部から供給されるそれぞれ 8 ビットの赤データ D_R 、緑データ D_G 、青データ D_B を参照アドレスとして、対応した 10 ビットの補正赤データ D_{RG} 、補正緑データ D_{GG} 、補正青データ D_{BG} を読み出してデータ電極駆動回路 62 に供給する。

これにより、データ電極駆動回路 62 は、制御回路 61 から供給されたそれぞれ 10 ビットの補正赤データ D_{RG} 、補正緑データ D_{GG} 、補正青データ D_{BG} を、階調電圧 V_0 と V_8 の組又は階調電圧 V_9 と V_{17} の組に基づいて、データ赤信号、データ緑信号、データ青信号にアナログ変換した後、緩衝してカラー液晶ディスプレイ 1 の対応するデータ電極に印加する。

【0064】

このように、この例の構成によれば、制御回路 51 が第 1 のガンマ補正及び第 2 のガンマ補正を担当しているので、上記した第 4 の実施例に比べて、階調電源回路 52 を削減することができ、上記した第 4 の実施例と略同様の効果が得られると共に、回路規模を削減できるという効果も得られる。また、この例の構成によれば、ガンマ補正は、ROM 64₁～64₃ から補正赤データ D_{RG} 、補正緑データ D_{GG} 、補正青データ D_{BG} を読み出すだけで良いので、上記した第 4 の実施例のような演算処理によるガンマ補正に比べて高速にガンマ補正を施すことができる。

【0065】

以上、この発明の実施例を図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があってもこの発明に含まれる。

例えば、上述の各実施例においては、この発明をノーマリー・ホワイト型のカ

ラー液晶ディスプレイ 1 に適用する例を示したが、これに限定されず、この発明は、印加電圧を加えない状態においてその透過率が低い、いわゆるノーマリー・ブラック型のカラー液晶ディスプレイに適用しても良い。その場合、例えば、上記した第 3 の実施例において、DAC 47₁ に供給される 8 ビットの赤データ D_R と赤階調電圧 V_{R0} ~ V_{R8} 及び V_{R9} ~ V_{R17} との関係は、図 10 に示すものではなく、図 18 に示すものとなる。他の実施例においても、基準電圧や階調電圧、あるいは ROM 64₁ ~ 64₃ の記憶内容等がノーマリー・ブラック型のカラー液晶ディスプレイの特性に適合するように変更されることはいうまでもない。

また、上述の各実施例においては、この発明を TFT をスイッチ素子に用いたアクティブ・マトリックス駆動方式のカラー液晶ディスプレイ 1 に適用する例を示したが、これに限定されず、この発明は、どのような構成及び機能を有するカラー液晶ディスプレイにも適用することができる。

【0066】

また、上述の第 4 の実施例においては演算処理により第 1 のガンマ補正及び第 2 のガンマ微補正を施し、上述の第 5 の実施例においては ROM からのデータの読み出しにより第 1 及び第 2 のガンマ補正を施す例を示したが、これに限定されない。例えば、上述の第 4 の実施例においては ROM からのデータの読み出しにより第 1 のガンマ補正及び第 2 のガンマ微補正を施し、上述の第 5 の実施例においては演算処理により第 1 及び第 2 のガンマ補正を施しても良い。また、特開平 10-313416 号公報に開示されているように、第 1 又は第 2 のガンマ補正において、カラー液晶ディスプレイ 1 のガンマ特性のうち、曲線部については ROM や RAM 等からのデータの読み出しによりガンマ補正を施し、直線部については演算処理によりガンマ補正を施すようにしても良い。

【0067】

また、上述の第 2 の実施例においては、アナログ回路構成の駆動回路で、カラー液晶ディスプレイ 1 の赤、緑、青のそれぞれの V-T 特性のうち、差異のない領域に対応した映像赤信号 S_{RC}、映像緑信号 S_{GC}、映像青信号 S_{BC} のガンマ補正を共通の基準電圧 V_H を用いて施すことにより、回路規模を縮小している

。この考え方は、デジタル回路構成の駆動回路にも流用することができる。例えば、図9に示す階調電源回路42において、赤階調電圧 $V_{R0} \sim V_{R17}$ 、緑階調電圧 $V_{G0} \sim V_{G17}$ 、青階調電圧 $V_{B0} \sim V_{B17}$ のうち、同一電圧値の階調電圧については、1個だけ発生させれば良いから、他の2個の階調電圧を発生させているDAC44の規模及びボルテージ・フォロア45の個数を削減することができる。

また、上述の各実施例において、第1のガンマ補正は、入力画像の輝度に対する再生画像の輝度の特性を任意に付与するために補正するガンマ補正を施すことを意味したが、この例としては、CRTディスプレイのガンマ特性（ガンマが約2.2）に適合したガンマ補正の他、CRTディスプレイのガンマ特性とは異なるガンマ特性に適合したガンマ補正を施すようにしても良い。例えば、テレビ放送やインターネットを介して各種商品を販売する場合、実際の商品の色柄とカラー液晶ディスプレイに表示された商品の色柄とが極力一致するように第1のガンマ補正を施すことが考えられる。

また、上述の各実施例においては、常に第1のガンマ補正を施す例を示したが、これに限定されず、第2のガンマ補正だけを施すようにしても良い。

【0068】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明の構成によれば、映像赤信号、映像緑信号、映像青信号に対して、カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性に適合するように補正するガンマ補正をそれぞれ独立に施すことにより得られた補正映像赤信号、補正映像緑信号、補正映像青信号に基づいて、カラー液晶ディスプレイを駆動するように構成したので、カラー液晶ディスプレイの特性に充分に適合した最適なガンマ補正を行うことができる。これにより、最近高まっている高画質の要請に充分に応えることができる。また、赤、緑、青の最高輝度が大きく異なる高透過率の特性を有するカラー液晶ディスプレイであっても、充分に使いこなすことができる。さらに、赤、緑、青のいずれか特定の色において階調つぶれが発生した場合でも、その特定の色についてだけガンマ補正のための電圧を変更することができるので、その特定の色の階調つぶれを取り除く

ことができる。

また、この発明の別の構成によれば、カラー液晶ディスプレイの印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性のうち、略同一形状の特性曲線となる領域に対応した映像赤信号、映像緑信号、映像青信号に対しては、共通の電圧又は共通のデータを用いて上記ガンマ補正を施すことができるので、回路規模を縮小することができる。

また、この発明の別の構成によれば、第 1 乃至第 3 のガンマ補正部は、赤データ、緑データ、青データに対応して補正赤データ、補正緑データ、補正青データが予め記憶されており、赤データ、緑データ、青データを参照アドレスとして、対応した補正赤データ、補正緑データ、補正青データを読み出すことによりガンマ補正を施しているもので、ガンマ補正の高速化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の第 1 の実施例であるカラー液晶ディスプレイの駆動回路の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 2】

同回路を構成するガンマ補正回路の電氣的構成の一例を示す回路図である。

【図 3】

同回路を構成する基準電圧発生回路の電氣的構成の一例を示すブロック図である。

【図 4】

図 3 に示す基準電圧発生回路を構成する加算器の電氣的構成の一例を示す回路図である。

【図 5】

映像赤信号 S_{RC} にガンマ補正を施すための基準電圧 V_R (V_{LR} 、 V_{MR} 、 V_{HR}) とガンマ補正された映像赤信号 S_{RG} との関係の一例を示す図である。

【図 6】

この発明の第 2 の実施例であるカラー液晶ディスプレイの駆動回路の電氣的構

成を示すブロック図である。

【図 7】

同回路を構成する基準電圧発生回路の電氣的構成の一例を示すブロック図である。

【図 8】

この発明の第 3 の実施例であるカラー液晶ディスプレイの駆動回路の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 9】

同回路を構成する階調電源回路及びデータ電極駆動回路の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 1 0】

データ電極駆動回路を構成する 1 個の DAC に供給される 8 ビットの赤データ D_R と赤階調電圧 $V_{R0} \sim V_{R8}$ 及び $V_{R9} \sim V_{R17}$ との関係の一例を示す図である。

【図 1 1】

この発明の第 4 の実施例であるカラー液晶ディスプレイの駆動回路の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 1 2】

同回路を構成する制御回路、階調電源回路及びデータ電極駆動回路の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 1 3】

データ電極駆動回路を構成する DAC に供給される 8 ビットの補正赤データ D_{RG} 、補正緑データ D_{GG} 、補正青データ D_{BG} と階調電圧 $V_0 \sim V_8$ 及び $V_9 \sim V_{17}$ との関係の一例を示す図である。

【図 1 4】

この発明の第 5 の実施例であるカラー液晶ディスプレイの駆動回路の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 1 5】

同回路を構成する制御回路及びデータ電極駆動回路の電氣的構成を示すブロッ

ク図である。

【図 1 6】

制御回路を構成する 1 個の ROM に記憶された 8 ビットの赤データ D_R と 1 0 ビットの補正赤データ D_{RG} との関係の一例を示す図である。

【図 1 7】

データ電極駆動回路を構成する DAC に供給される 1 0 ビットの補正赤データ D_{RG} 、補正緑データ D_{GG} 、補正青データ D_{BG} と階調電圧 $V_0 \sim V_8$ 及び $V_9 \sim V_{17}$ との関係の一例を示す図である。

【図 1 8】

この発明の変形例であるカラー液晶ディスプレイの駆動回路を構成するデータ電極駆動回路が有する 1 個の DAC に供給される 8 ビットの赤データ D_R と赤階調電圧 $V_{R0} \sim V_{R8}$ 及び $V_{R9} \sim V_{R17}$ との関係の一例を示す図である。

【図 1 9】

第 1 の従来例であるカラー液晶ディスプレイの駆動回路の電氣的構成例を示すブロック図である。

【図 2 0】

第 2 の従来例であるカラー液晶ディスプレイの駆動回路の電氣的構成例を示すブロック図である。

【図 2 1】

同回路を構成する階調電源回路及びデータ電極駆動回路の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 2 2】

カラー液晶ディスプレイの $V-T$ 特性曲線の一例を示す図である。

【図 2 3】

カラー液晶ディスプレイのガンマ特性曲線の一例を示す図である。

【図 2 4】

カラー液晶ディスプレイの $V-T$ 特性曲線の他の一例を示す図である。

【符号の説明】

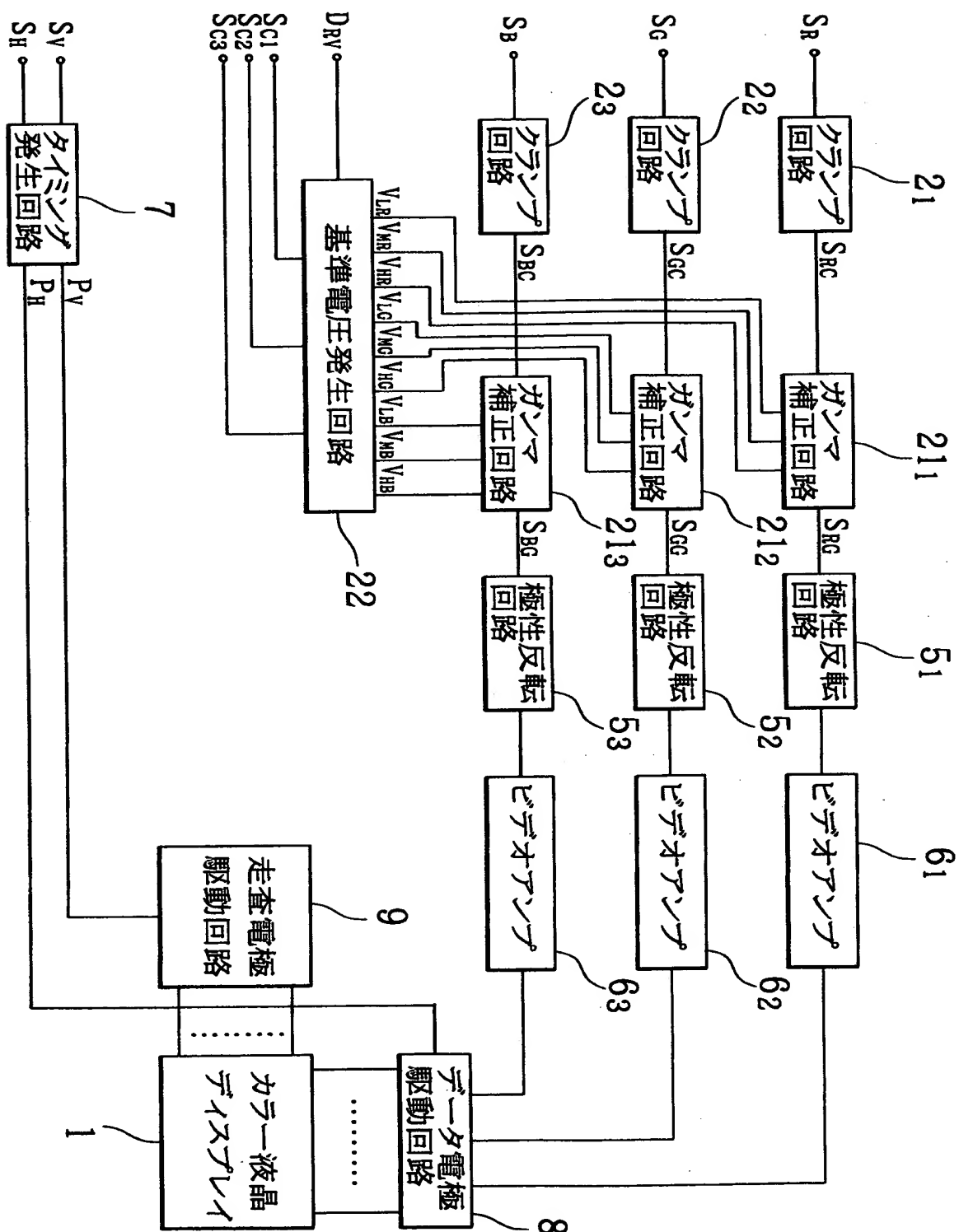
1 カラー液晶ディスプレイ

2 1 ₁ ~ 2 1 ₃	ガンマ補正回路 (第 1 乃至第 3 のガンマ補正回路)
2 2, 3 1	基準電圧発生回路
4 2, 5 2	階調電源回路
4 3, 5 3, 6 2	データ電極駆動回路
5 5 ₁ ~ 5 5 ₃	ガンマ補正部 (第 1 乃至第 3 のガンマ補正部)
6 4 ₁ ~ 6 4 ₃	ROM (第 1 乃至第 3 のガンマ補正部)

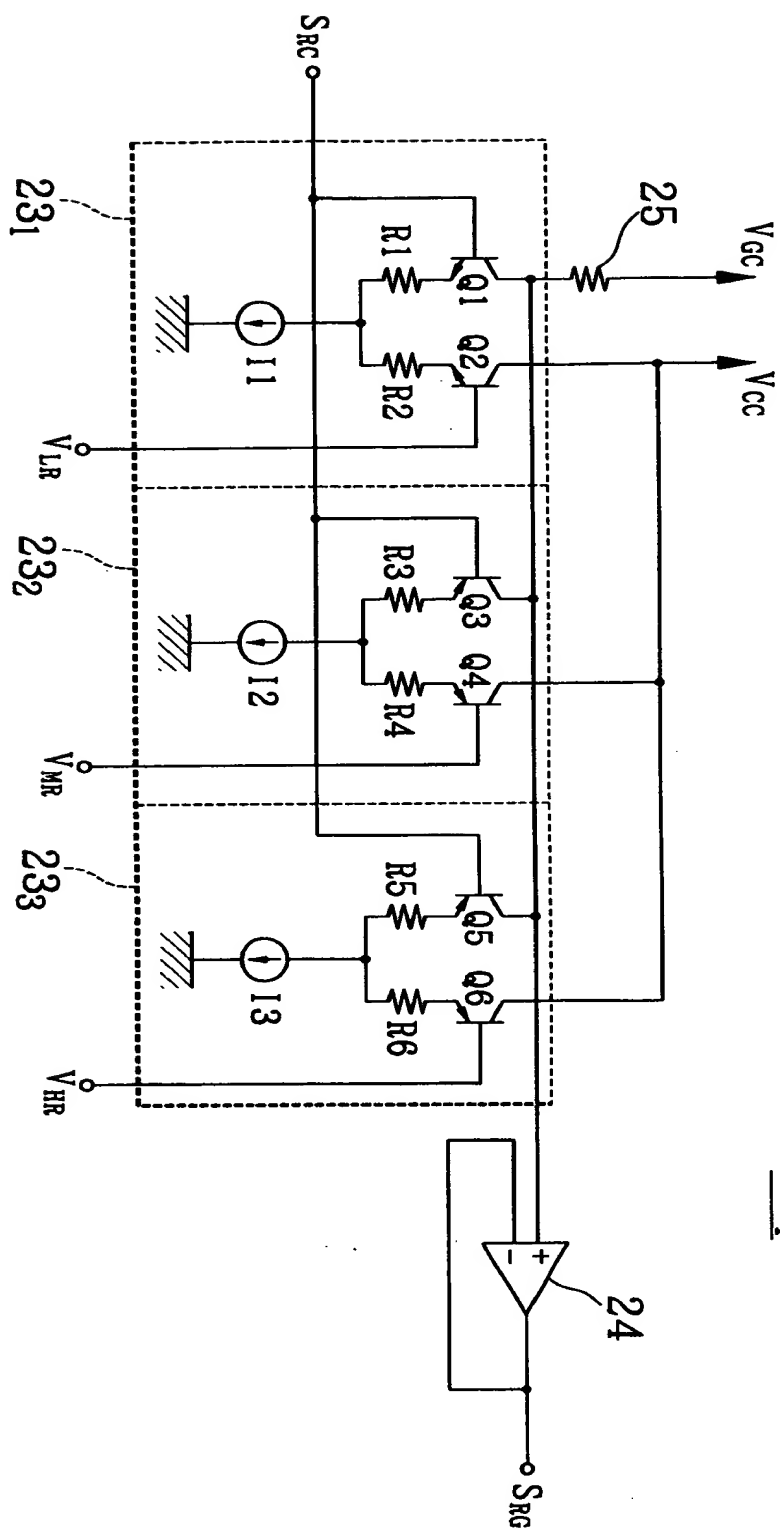
【書類名】 図面

【書類名】

【図 1】

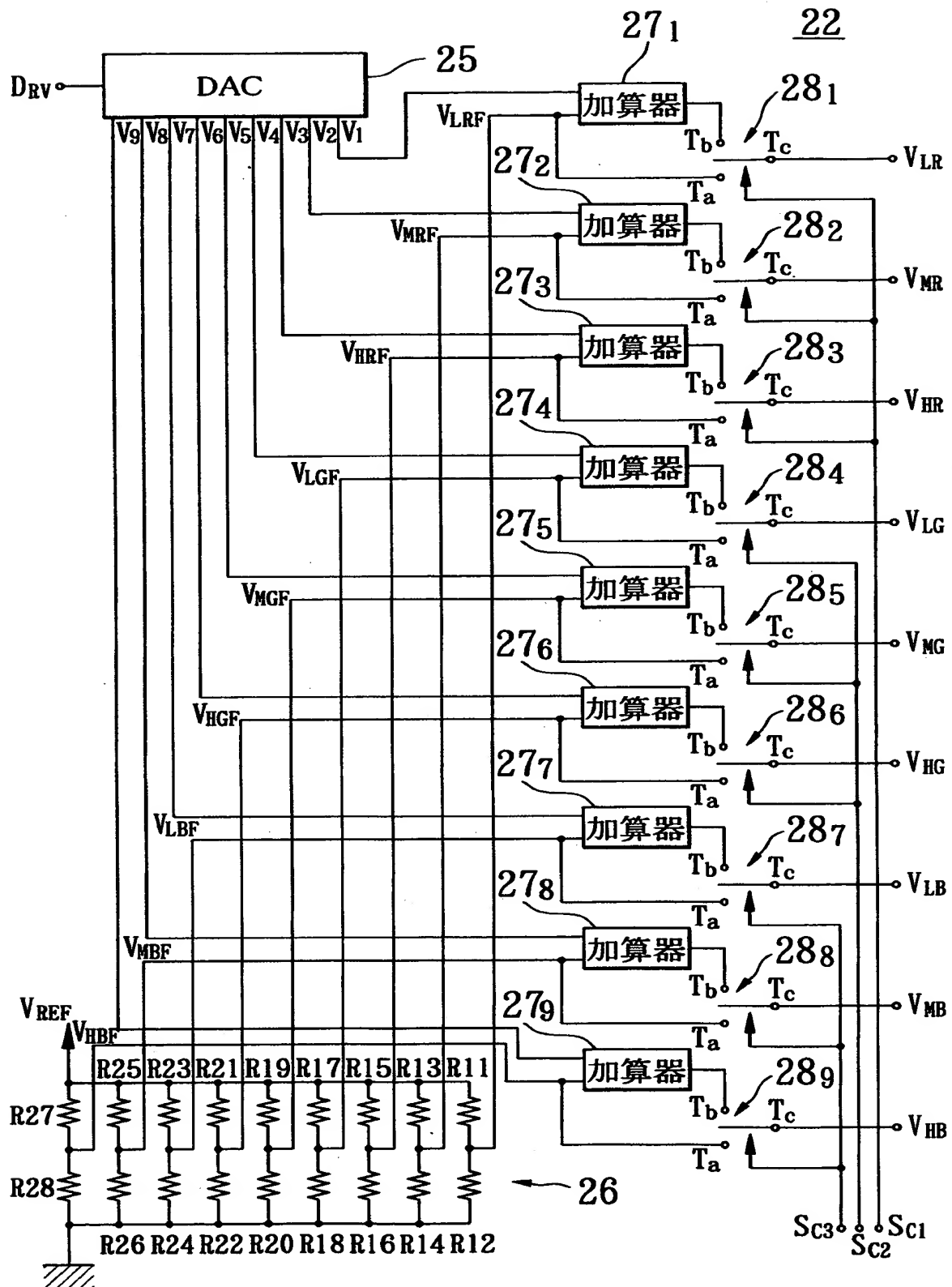


【図 2】

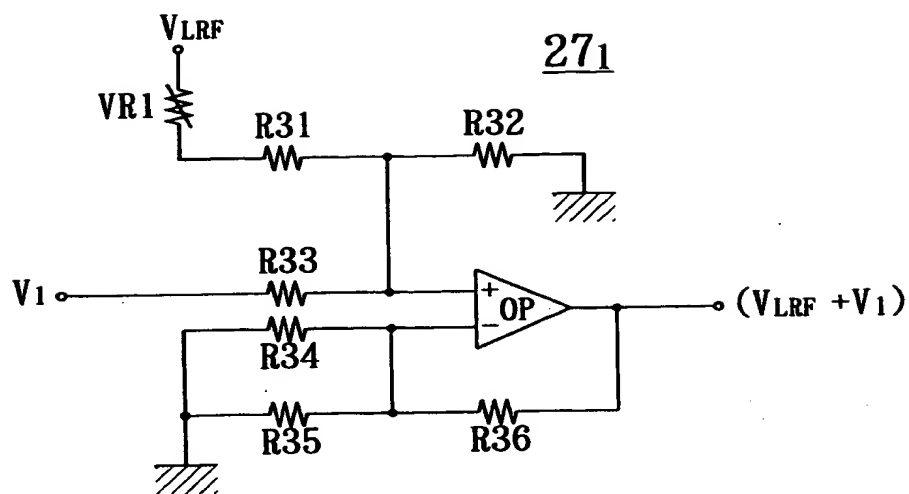


21

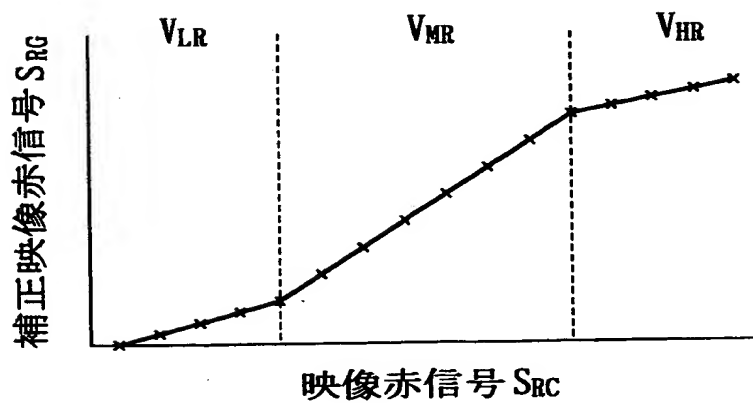
【図 3】



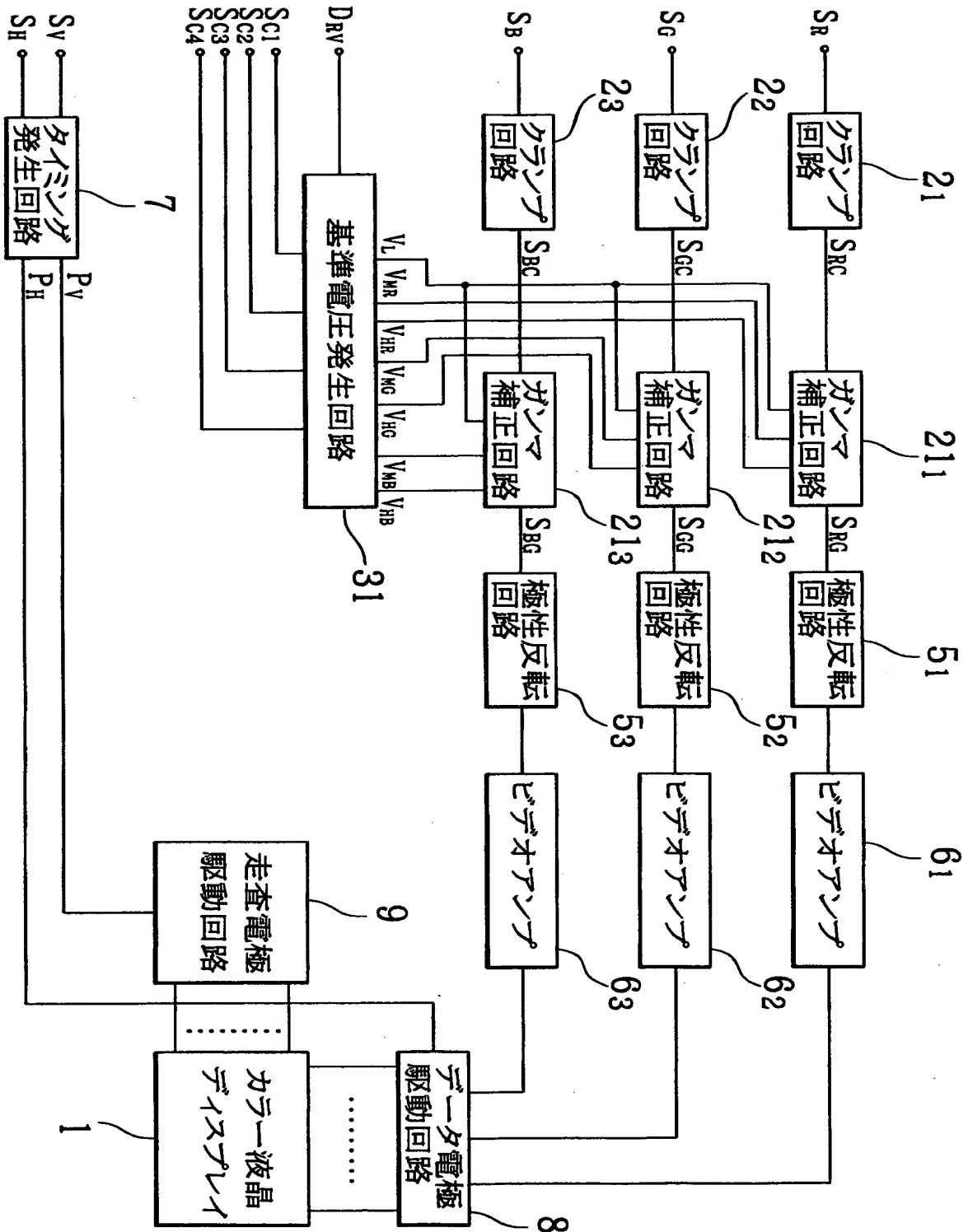
【図 4】



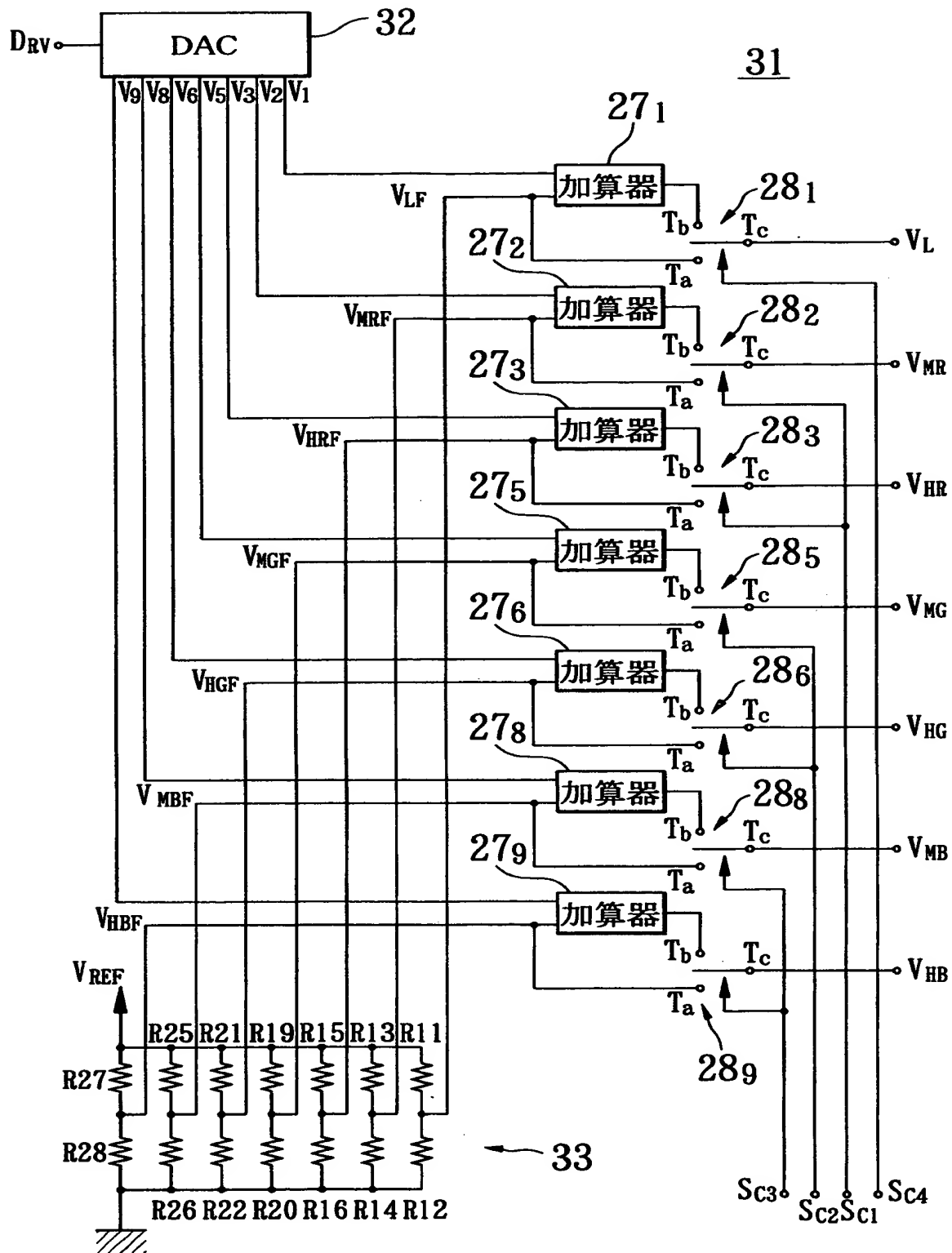
【図 5】



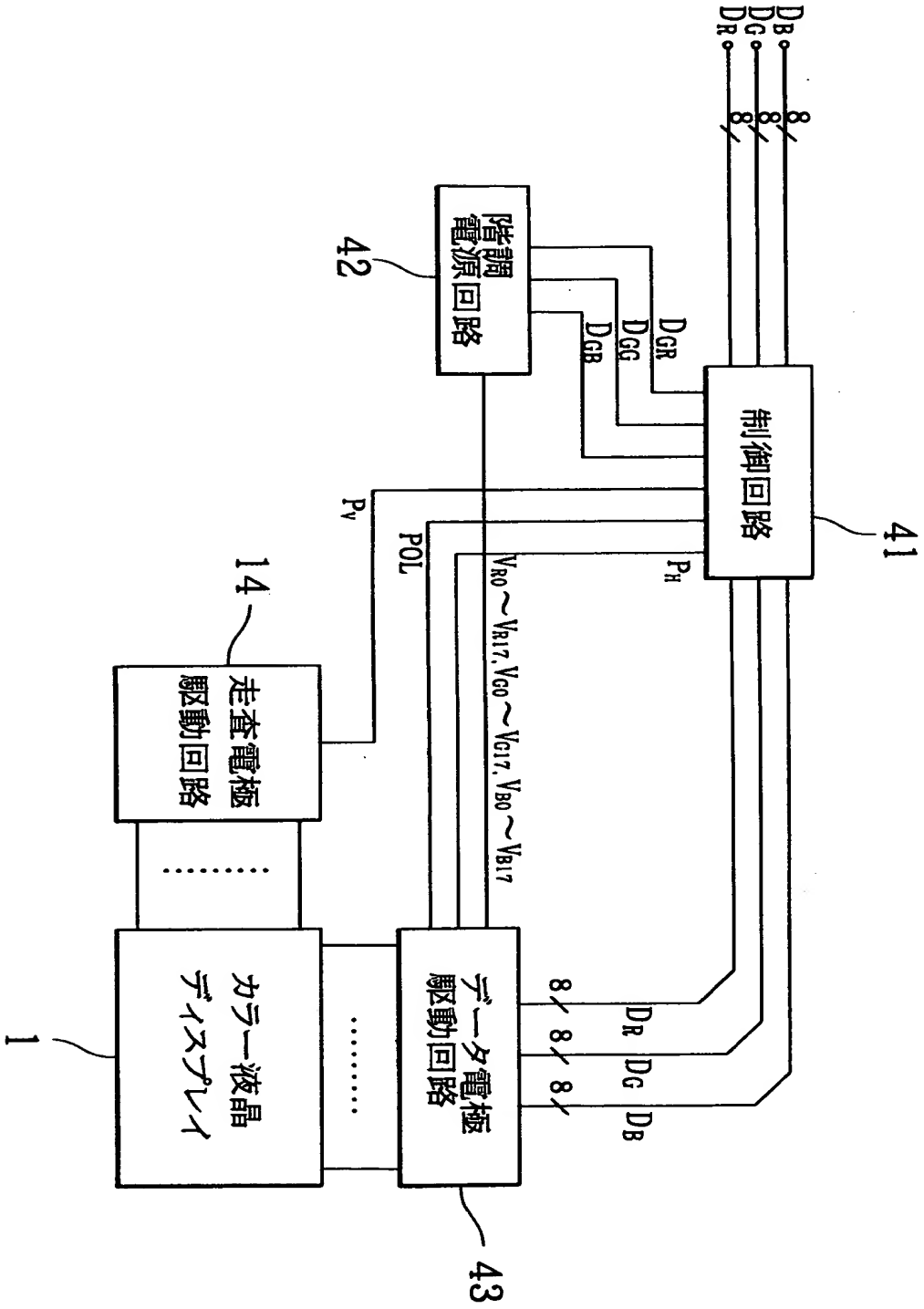
【図6】



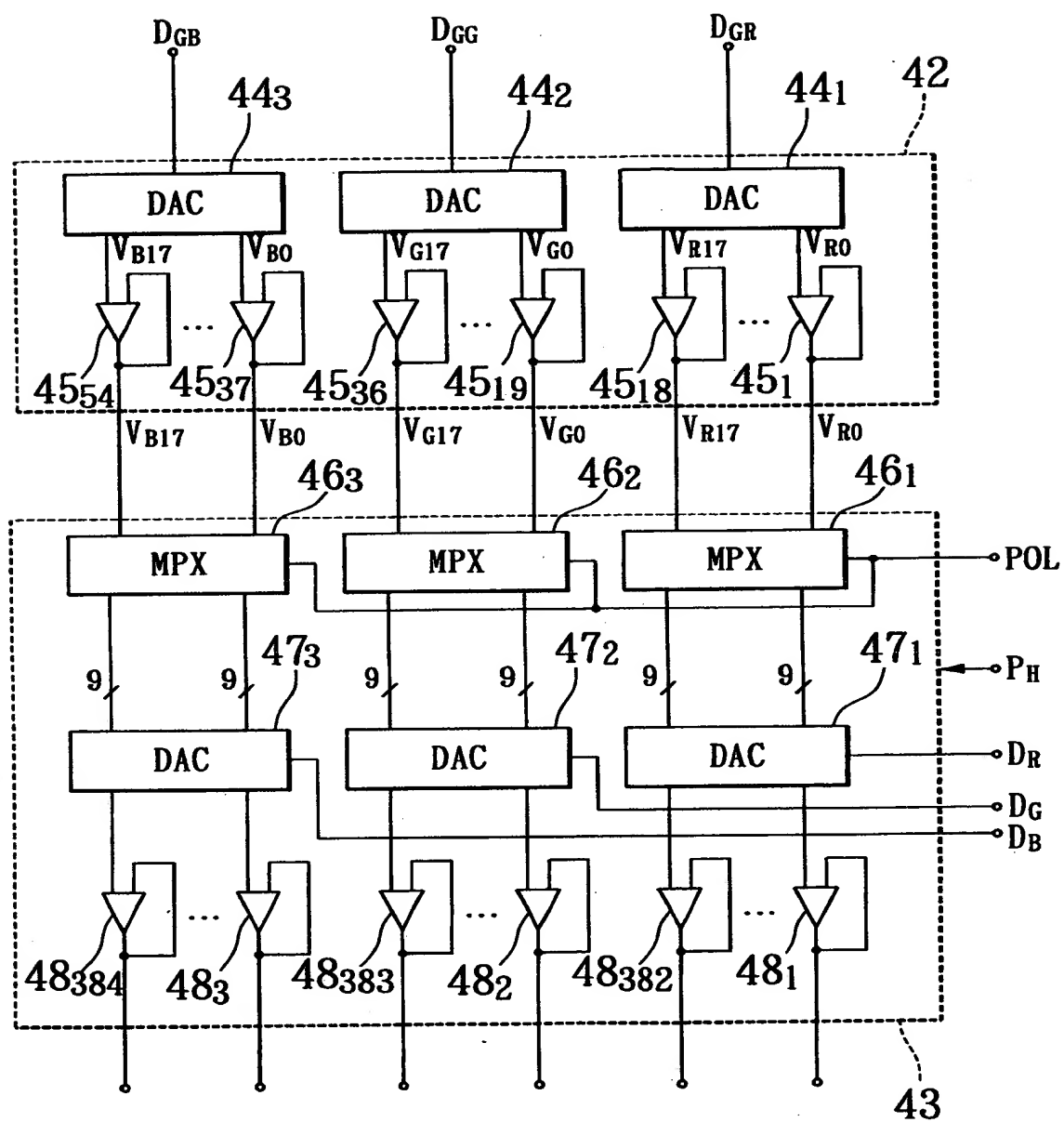
【図 7】



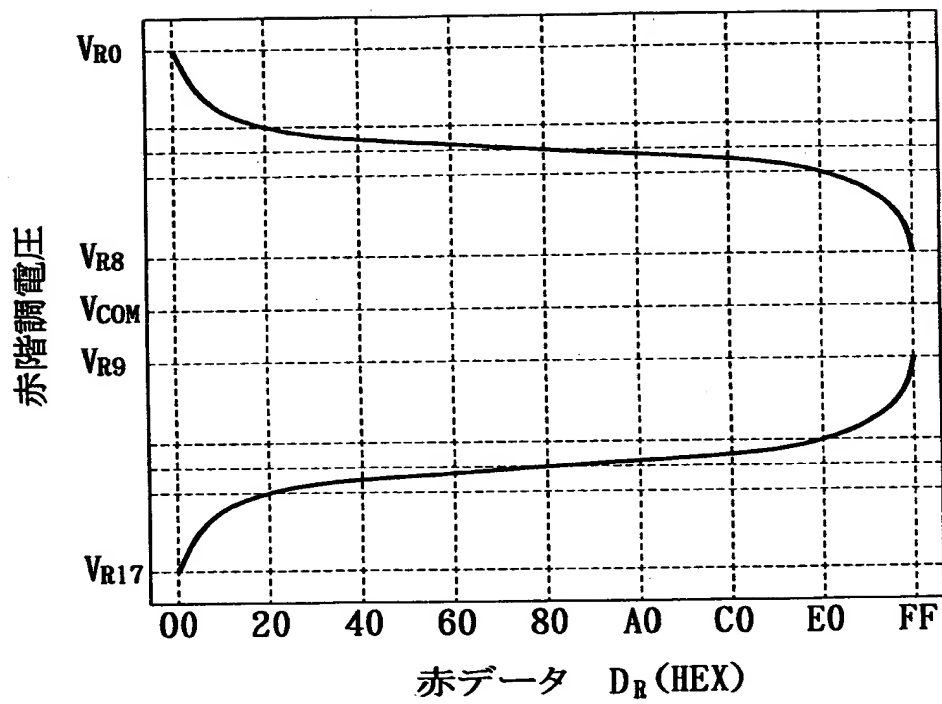
【図 8】



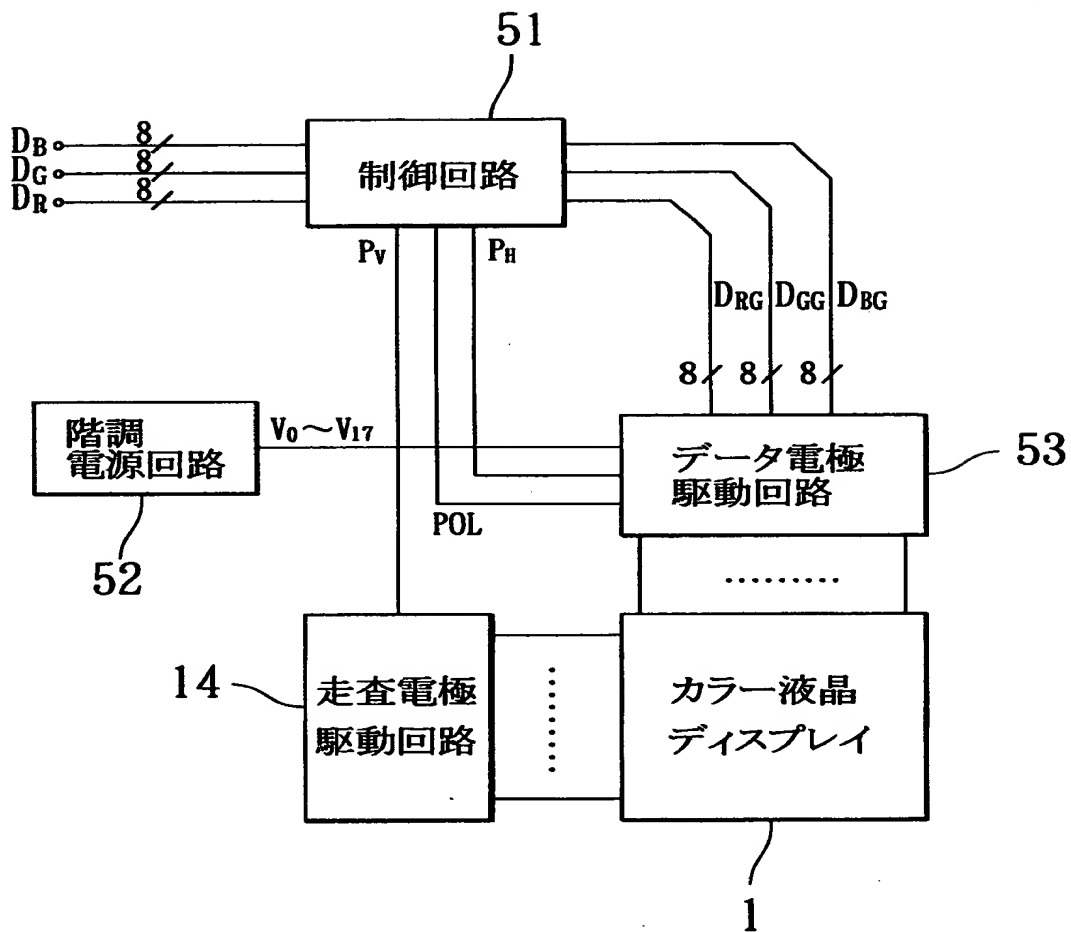
【図 9】



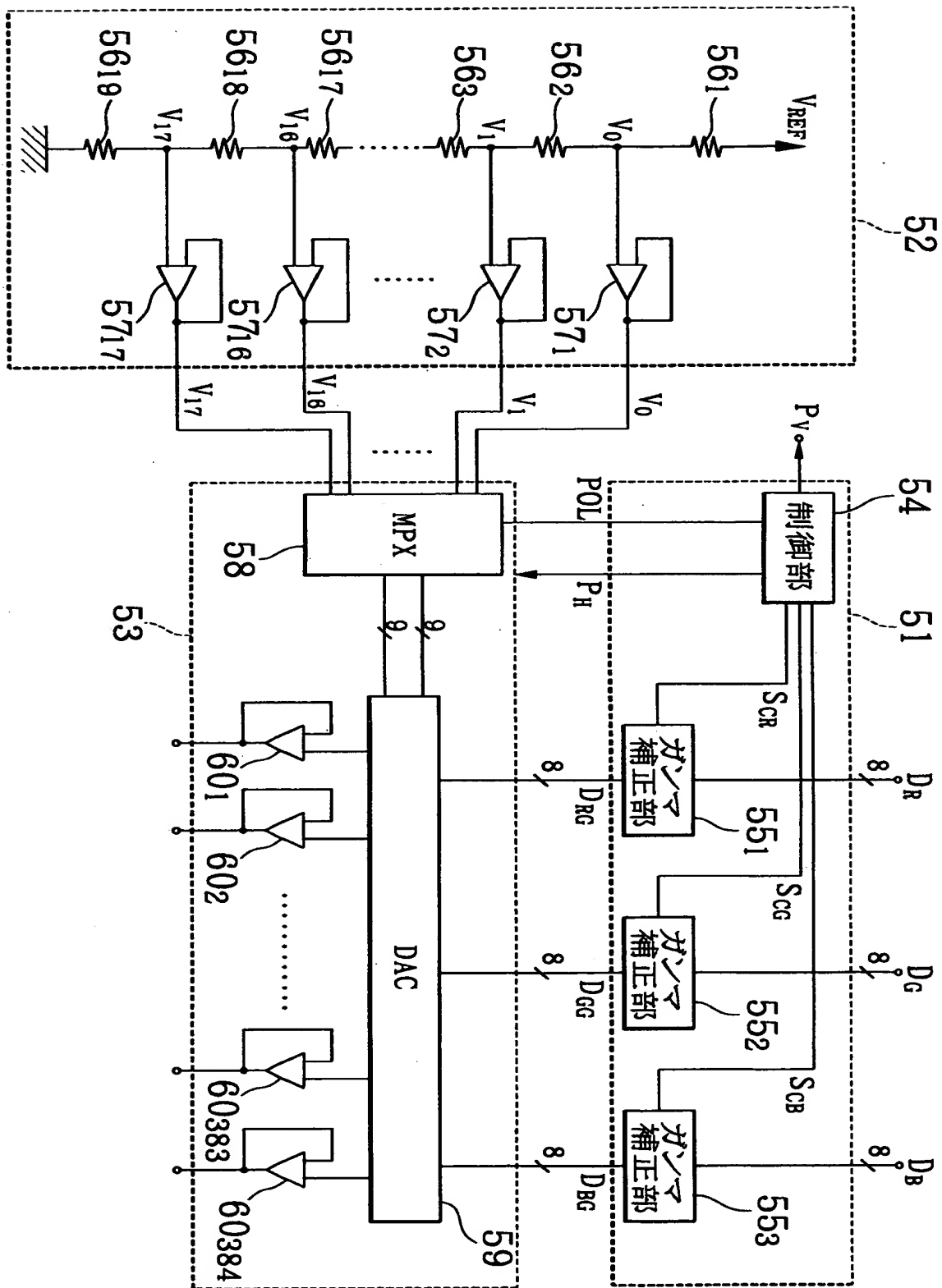
【図 1 0】



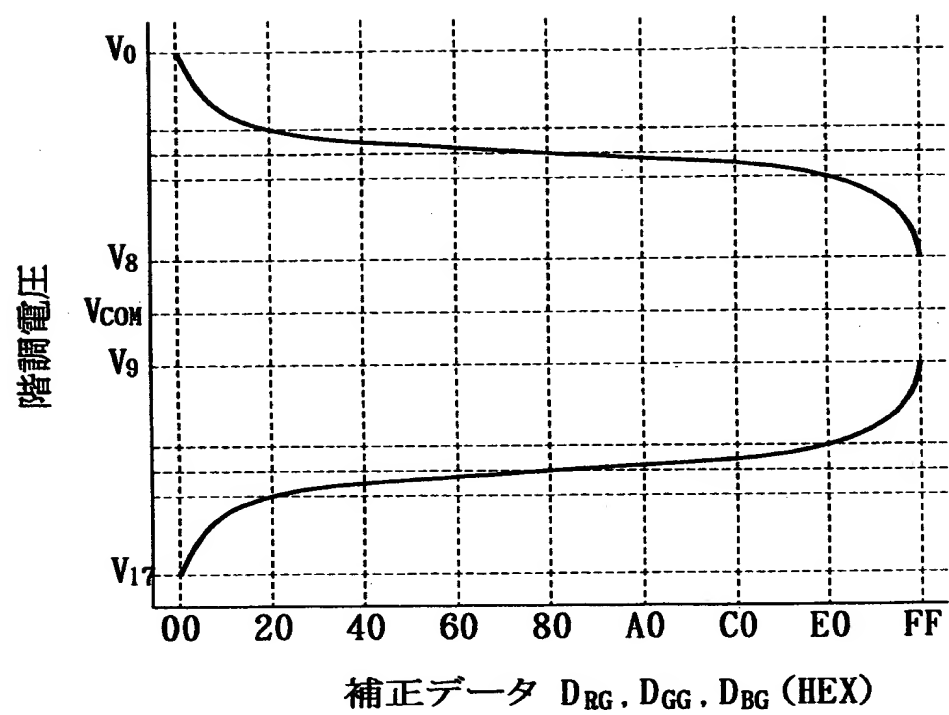
【図 1 1】



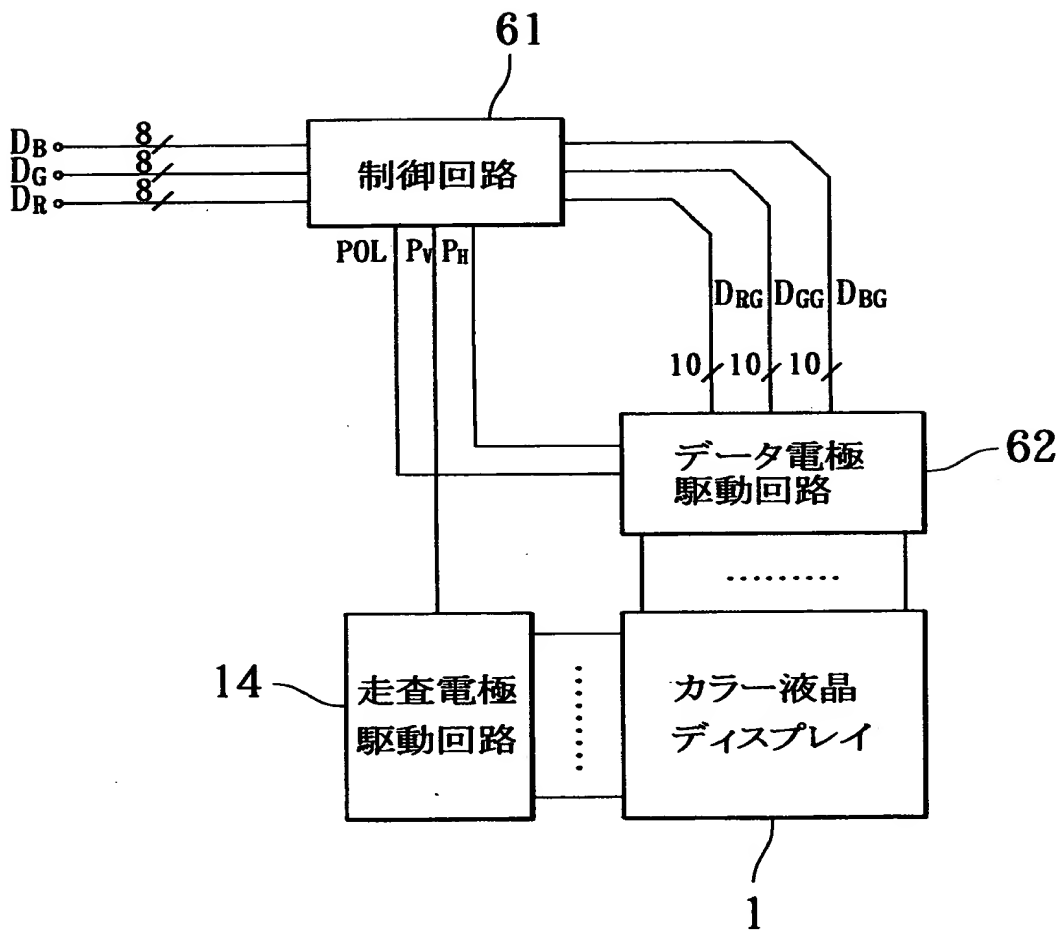
【図 1 2】



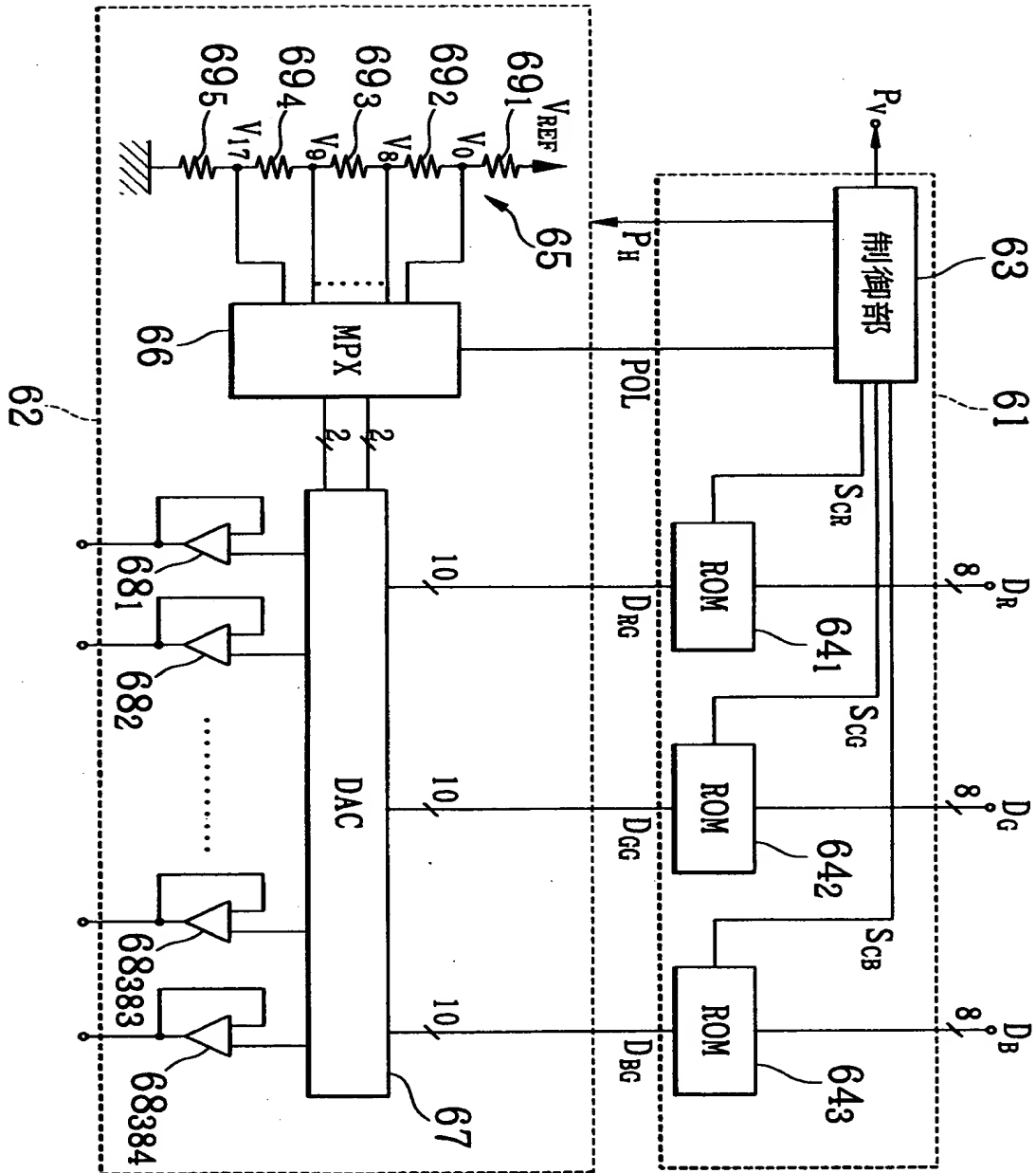
【図 1 3】



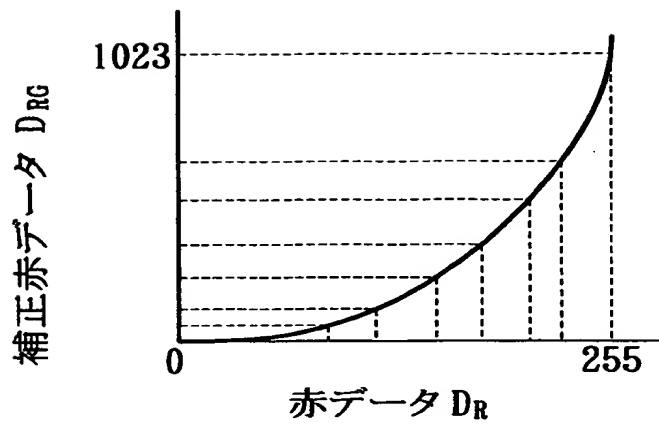
【図 1 4】



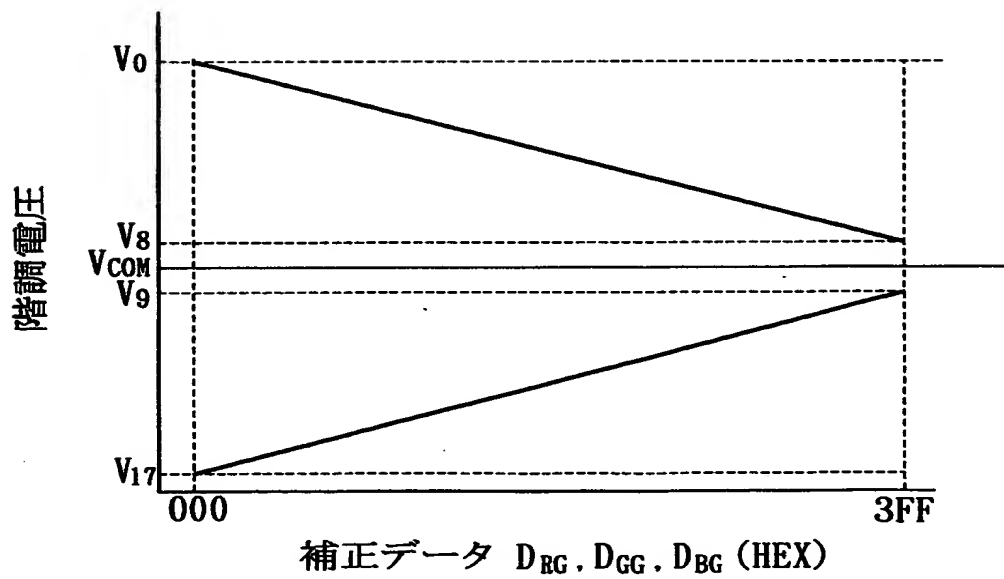
【図 1 5】



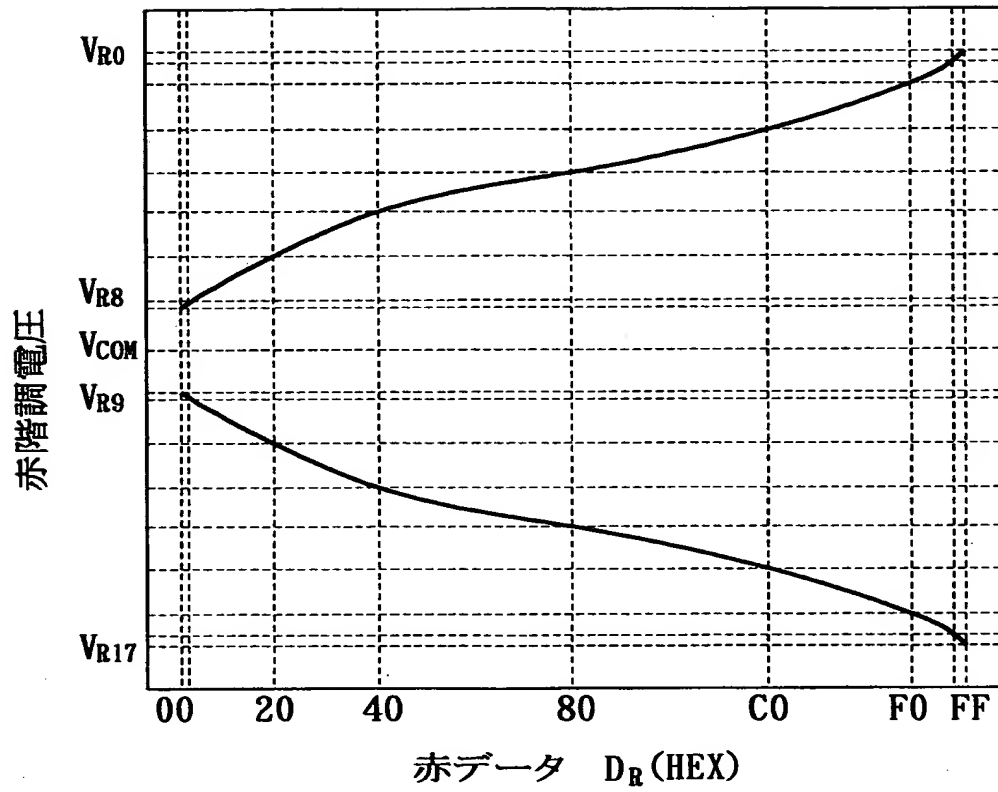
【図 1 6】



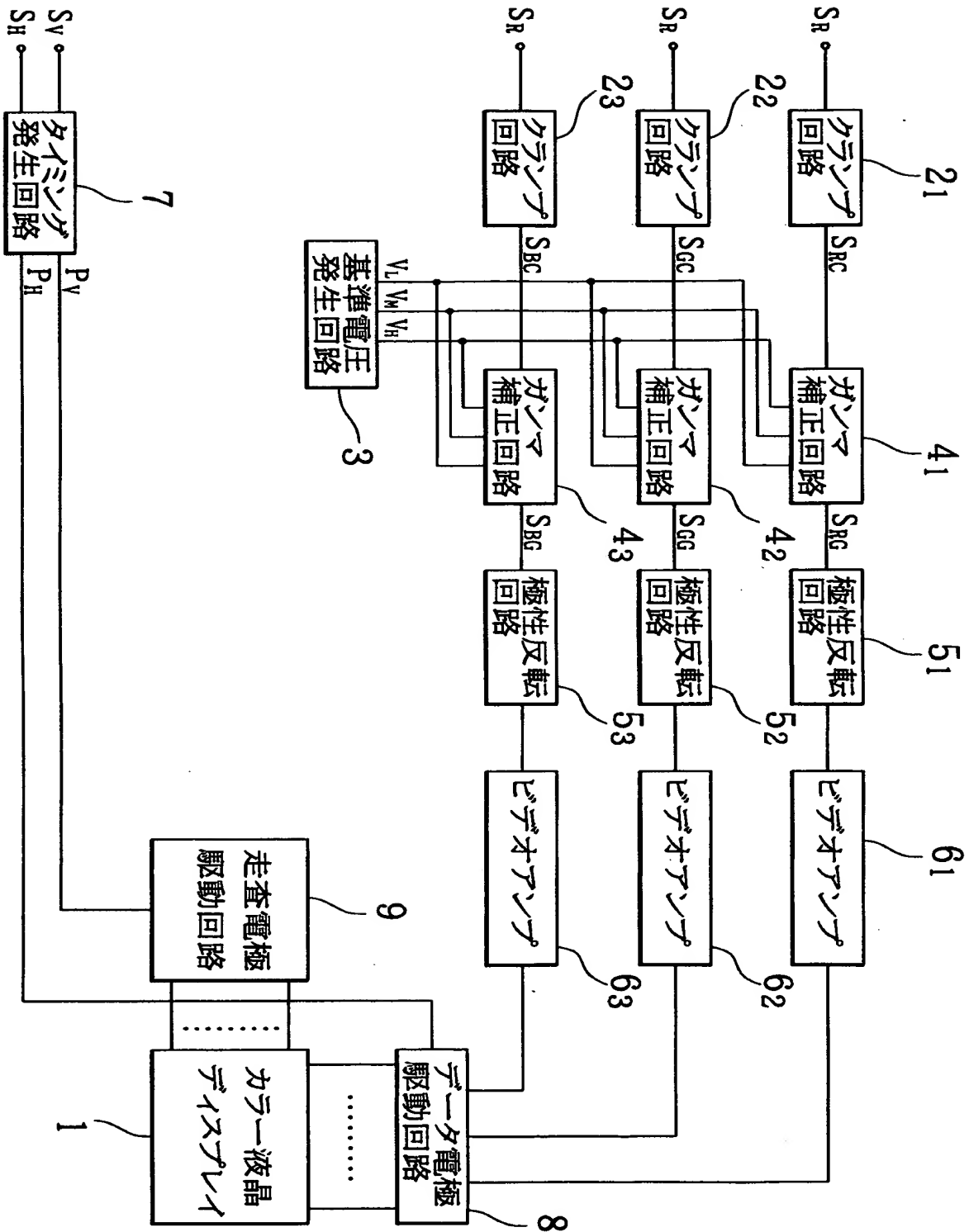
【図 1 7】



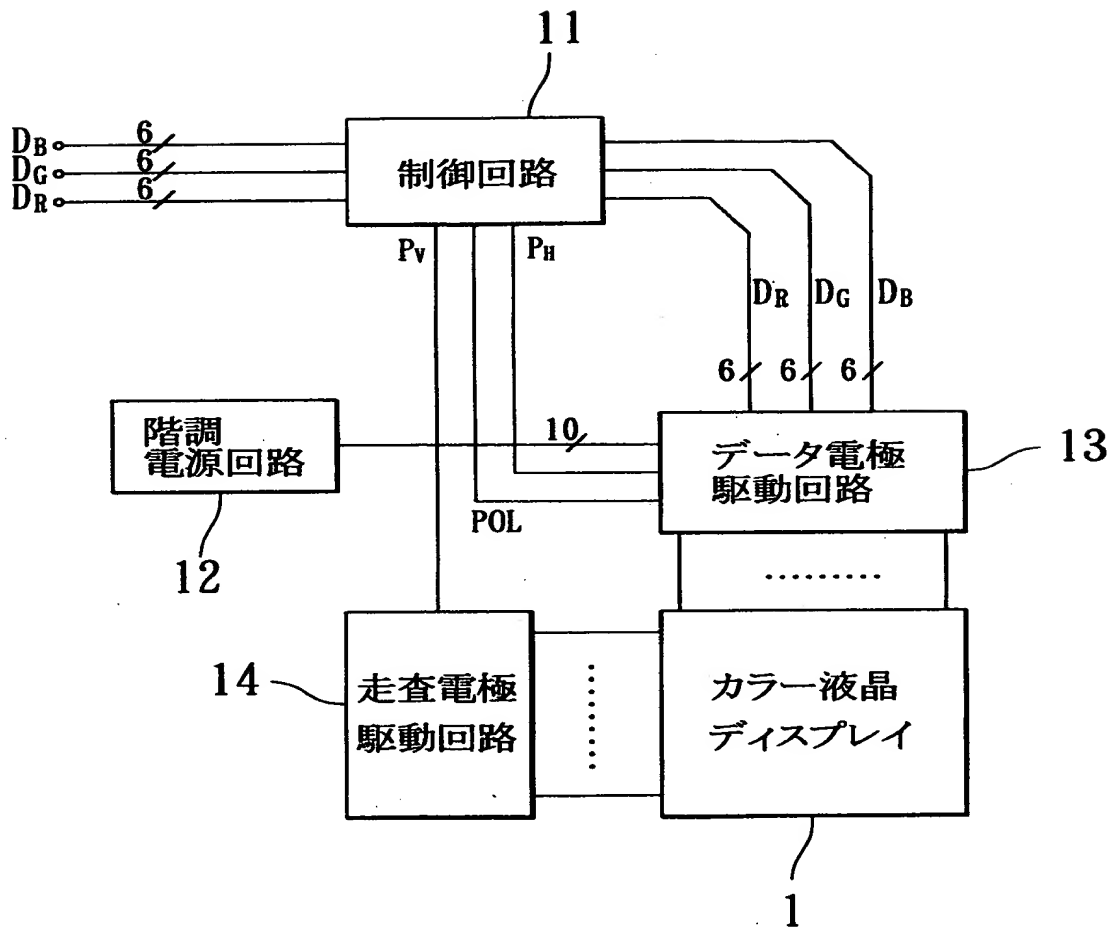
【図 1 8】



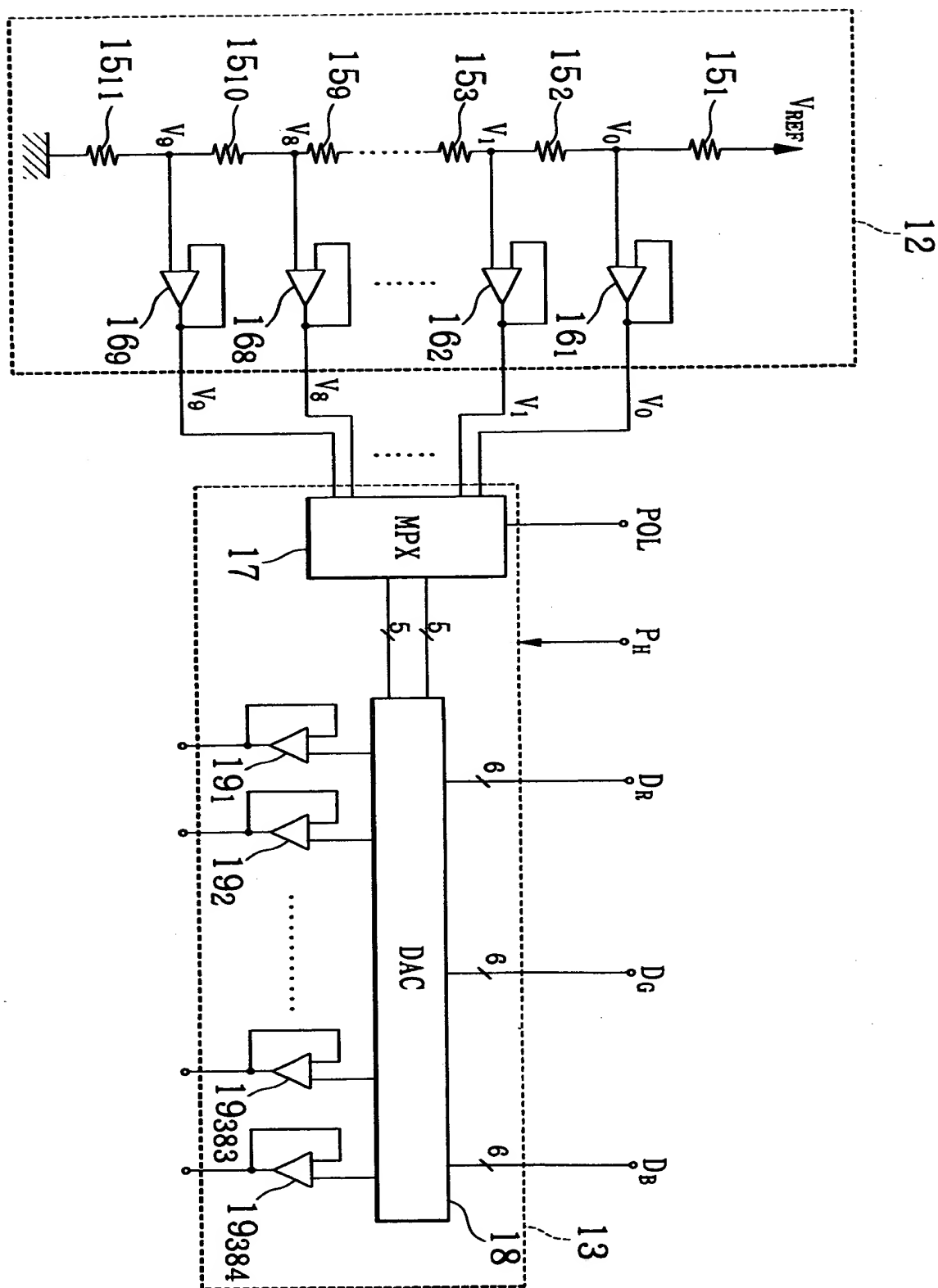
【図 1 9】



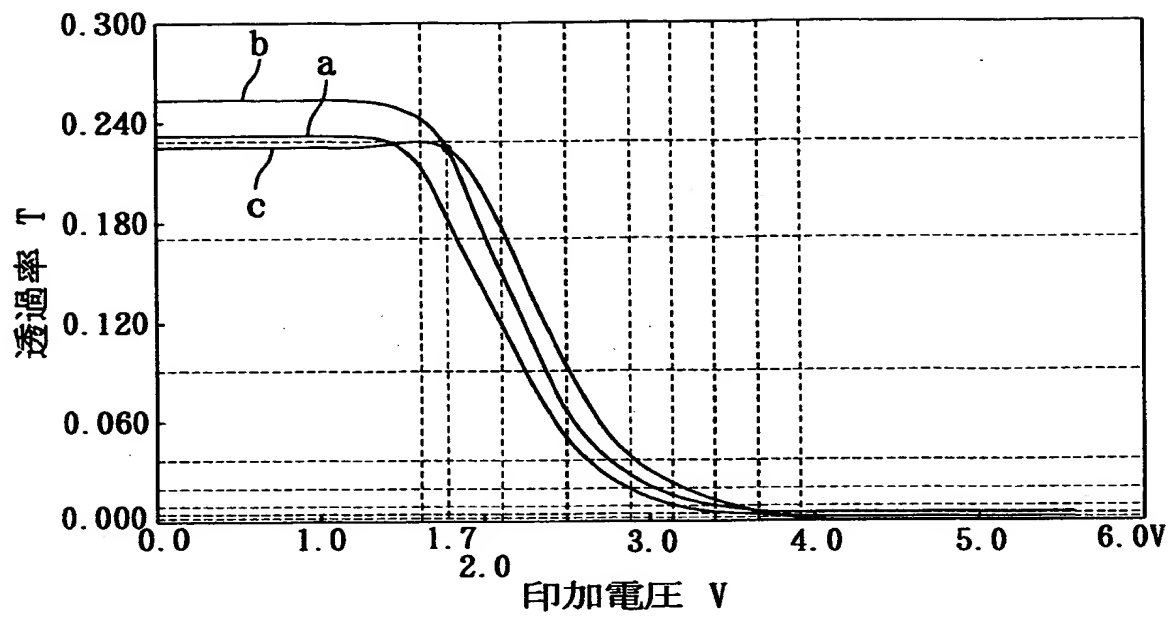
【図 2 0】



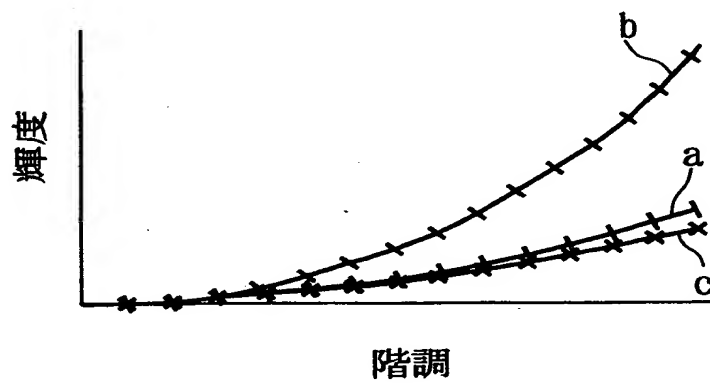
【図 2 1】



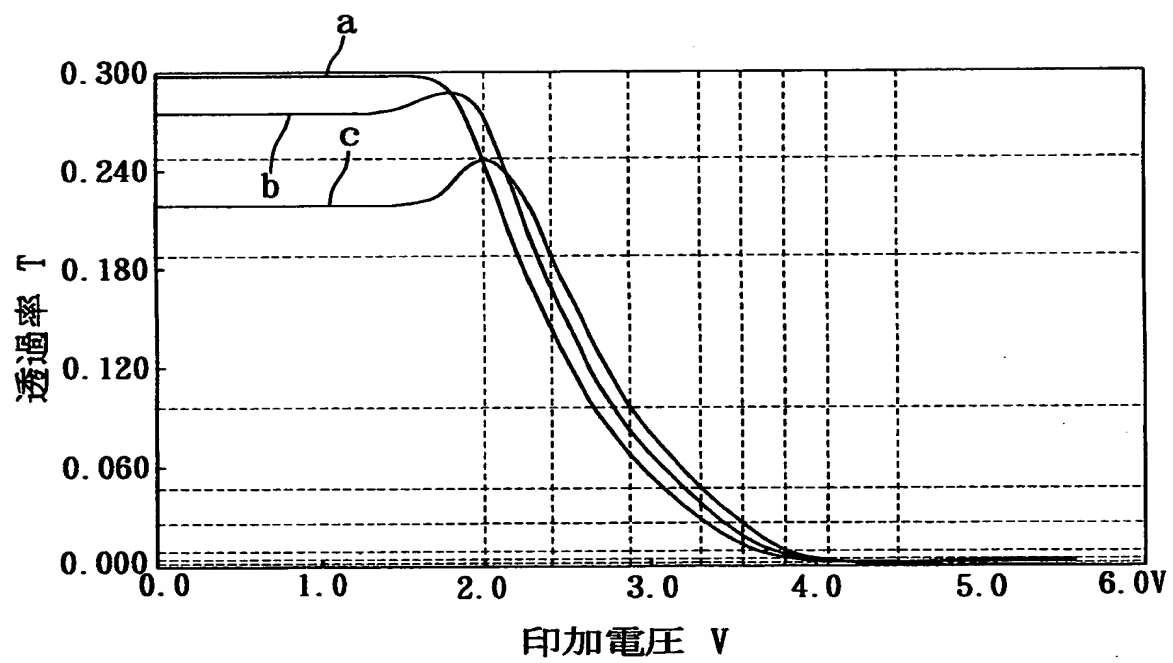
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 カラー液晶ディスプレイの特性に適合した最適なガンマ補正を行い、特定の色において発生した階調つぶれを取り除く。

【解決手段】 開示されるカラー液晶ディスプレイの駆動方法は、クランプされた映像赤信号 S_{RC} 、映像緑信号 S_{GC} 、映像青信号 S_{BC} に対して、カラー液晶ディスプレイ 1 の印加電圧に対する赤、緑、青の透過率の特性に適合するように補正するガンマ補正をガンマ補正回路 $21_1 \sim 21_3$ においてそれぞれ独立に施すことにより得られた映像赤信号 S_{RG} 、映像緑信号 S_{GG} 、映像青信号 S_{BG} に基づいて、カラー液晶ディスプレイ 1 を駆動する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社